



Auf dem Felde der Ehre ist im Kampfe für  
das Vaterland gefallen:

beh. aut. Geometer SIGISMUND TRUCK, k. u. k. Oberstleutnant (Mitglied seit 1901), am 3. Juli 1916 auf dem nördlichen Kriegsschauplatze.

Ehre seinem Angedenken!

# Die städtische elektrische Straßenbahn nach Riedenburg in Salzburg.

Vom städt. Oberbaurate **W. Scholz**, Stadtbauamtsleiter.

(Hiezu die Tafeln X bis XII.)

**Zusammenfassung:** Entwicklung der elektrischen Stadtbahn in Salzburg, Linie nach Riedenburg, Straßentunnel durch den Mönchsberg (Neutor), Baugeschichte desselben, Beschreibung der geplanten Erweiterung des Tunnels, Widerstand gegen eine Erweiterung dieses Tunnels, endliche Überwindung dieser Widerstände, Bauausführung, volles Gelingen des Werkes ohne Beeinträchtigung des Stadtbildes.

Am 1. März 1916 wurde in Salzburg eine weitere Teilstrecke der elektrischen Stadtbahn vom Ludwig-Viktorplatz nach Riedenburg dem Verkehre übergeben. Wenn auch diese Strecke sehr kurz ist (vorläufig ausgebaute

Länge 953 m, behördlich bewilligte Länge 1243 m), so waren doch die zu überwindenden Hindernisse so mannigfache, daß es nicht uninteressant sein dürfte, eine kurze Entstehungsgeschichte dieses Bahnbaues den Fachkreisen vorzuführen.

Gleich nach der Eröffnung der ersten Stadtbahnlinie im Jahre 1909, welche mit einer Länge von 1.768 km vom Bahnhofvorplatze bis zum Ludwig-Viktorplatze (Innere Stadt) führt, wurde in der Bevölkerung der Wunsch laut nach weiterer Ausdehnung der Stadtbahn, besonders nach dem Bezirke Riedenbürg, einem rasch zur Verbauung gelangten Stadtteil, der auch an die za. 8000 Einwohner besitzende, nicht mehr zum Stadtgebiete gehörende Ortschaft Maxglan



Abb. 1.

angrenzt. Das Stadtbauamt befaßte sich denn auch bald unter Leitung des damaligen Bauamtsvorstandes Herrn stadt. Oberbaurates H. Müller mit der Verfassung eines generellen Projektes für die bezeichnete Stadtbahnfortsetzung und legte dieses Projekt am 10. März 1910 dem Gemeinderate vor.

Der Führung der Stadtbahn nach Riedenburg stellte die Natur ein mächtiges Hindernis entgegen, nämlich den Mönchsberg, einen Bergrücken von 60 bis 90 m Erhebung, der an seiner schmalsten Stelle, beim Neutortunnel, eine Breite von rund 130 m hat (Abb. 1). Der Mönchsberg trennt den Bezirk Riedenburg ganz vom inneren Stadtgebiete, weshalb schon seinerzeit die noch als Landesfürsten herrschenden Erzbischöfe durch die Herstellung eines Stollens in der Trasse des heutigen Neutortunnels eine bequemere Verbindung der Stadt gegen Westen zu anstreben. So begann der Erzbischof Max Gandolf im Jahre 1676, den Berg von oben herab zu durchbrechen, wahrscheinlich mit der Absicht, überhaupt einen Einschnitt bis Straßenniveau herstellen zu lassen. Die stadtseitige Felswand zeigt sehr deutlich die Absicht dieser Arbeit, welche aber in den Anfängen stecken blieb. Erzbischof Siegmund v. Schrattenbach ließ nach den Plänen des Ingenieur-Majors v. Geyer auf eigene Kosten (Fl. 5565) in der Zeit vom 14. Mai 1764 bis zum 27. Mai 1766 einen Fahrstollen (18' breit, 24' hoch) herstellen, welcher am 26. Juni 1766 mit einer Durchfahrt des Erzbischofes eröffnet wurde. Im Jahre 1767 wurde dieser Stollen dem hlg. Sigismund geweiht, daher der eigentliche Name „Siegmunds-Tor“, der aber im Volksmunde immer durch „Neutor“ ersetzt wurde. Aber schon in den Jahren 1766 bis 1772 ließ der genannte Erzbischof nach den Plänen der Brüder Wolfgang und Johann Hagenauer auf Kosten (Fl. 26.686) der Hofkammer den Stollen bedeutend erhöhen und die beiden Portale (Taf. X und XII sowie Abb. 2) herstellen, wodurch das Neutor eine Sehenswürdigkeit und der Stolz der Salzburger Bevölkerung wurde, da sich selten künstlerisch so großartig wirkende Portale, die direkt aus dem Naturkonglomerat herausgearbeitet wurden, finden werden. Die lichte Weite des Tunnels war damals 5·8 m, die Tunnelportale hatten stadtseitig eine Lichtweite von 5·7 m, auf der Riedenburger Seite von 6·3 m. Die lichte Höhe des Tunnels beträgt im Mittel 10 m mit einem aus dem Steine direkt ausgearbeiteten Spitzbogenprofil (Abb. 3).

Der stets zunehmende Verkehr erforderte mehrere Erweiterungen des Neutores, um Platz für einen erhöhten Gehsteig zu gewinnen, u. zw. in der Richtung gegen Westen auf der rechten Tunnelseite. So wurde im Jahre 1890 der Tunnel rechtsseitig durch einen nischenförmigen Ausbruch von 3 m Höhe auf 6·4 m erweitert, im Jahre 1901 war eine abermalige Erbreiterung dieser Fußgehernische notwendig, so daß der Tunnel eine Lichtweite von 7·3 m erhielt. Die beiden Portale blieben stets unverändert.

Für die Führung der neuen Bahntrasse nach Riedenburg stand somit der bereits geschaffene Neutordurchbruch des Mönchsberges in erster Linie zur Verfügung. Um bei dem Verkehr der Stadtbahn im Neutore den bestehenden Verkehr nicht zu schädigen und zu gefährden, war jedoch eine neuerliche Erbreiterung in Aussicht zu nehmen und wurde daher vom Stadtbauamte beantragt, die Tunnelröhre auf 10 m zu erbreitern, bei den Portalen selbst aber den alten Zustand zu belassen, um nicht den berechtigten Rücksichten auf Schönheit und Geschichte Eintrag zu tun.

Hiedurch ergaben sich bei den Portalen Einschränkungen der Fahrbahn, welchem Übelstande durch die Anlage von Umgehungsstollen für die Fußgeher bei den Portalen zu begegnen gesucht wurde. Zwischen der erbreiterten Tunnelröhre und den Portalausmündungen wurden Übergangskammern in Vorschlag gebracht. Über-

dies wurde die Zurückrückung des unmittelbar vor dem Neutore rechts befindlichen Militärbackereigebäudes vorgesehen, wodurch es möglich war, den Gehsteig längs der Militärbackerei auf 2·65 m zu erbreitern und die volle Ansicht des Neutorportales frei zu legen.

Bei der Projektverfassung war weiters zu entscheiden, wie das auf 10 m Fahrbahnbreite zu bringende Tunnelprofil den Anschluß an das bestehende Profil nach der Höhe erhalten soll. Da die Erbreiterung selbstverständlich symmetrisch zur Tunnelachse erfolgen mußte, so wäre es auf den ersten Blick das Naheliegendste gewesen, das bestehende Spitzbogenprofil von jetzt 7·3 m Basisbreite auf ein ähnliches Spitzbogenprofil mit gleicher Höhe, jedoch

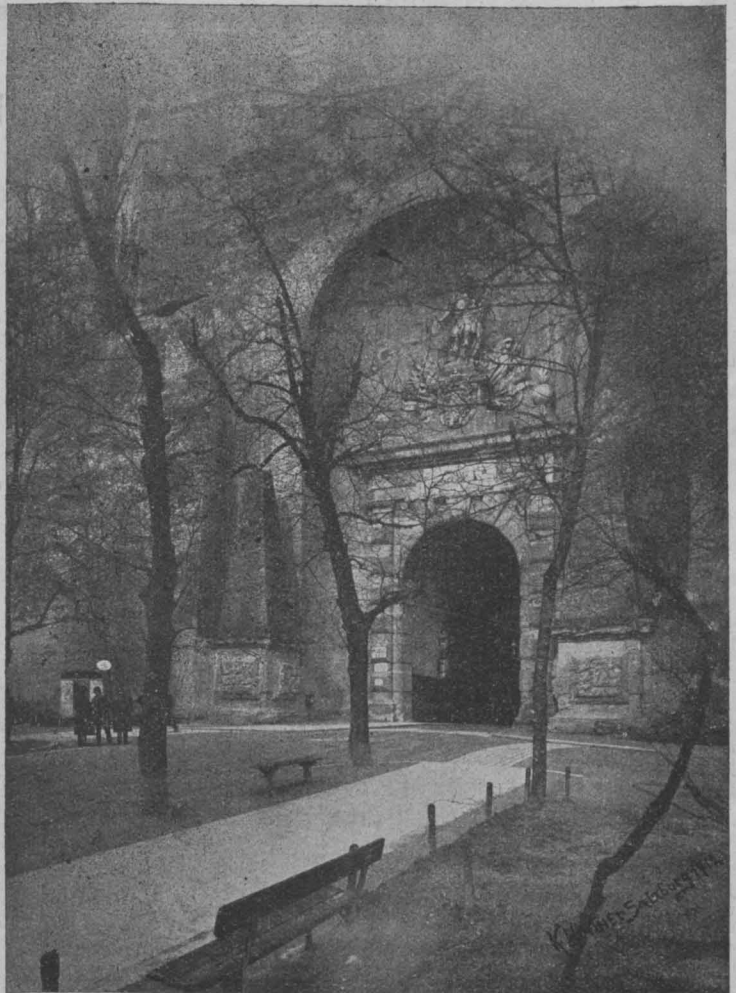


Abb. 2.

mit 10 m Basis zu erweitern. Der Kostenstandpunkt wie aber namentlich die Rücksicht auf die notwendige Aufrechterhaltung des Verkehres im Tunnel während der Ausbruchsarbeiten ließen jedoch diese Ausführung als schwer durchführbar erscheinen. Es wären nämlich hohe und schwere Gerüstungen notwendig geworden, um die Ausbruchsarbeiten, namentlich gegen den First zu, so durchführen zu können, daß das unter der Gerüstung während der Arbeit verkehrende Fuhrwerk und Publikum in jeder Weise geschützt worden wäre. Überdies hätte der Ausbruch bei dem Übergange der Leibungen gegen den First zu, wo die Ausbruchstärke immer geringer wird, nur mit Handarbeit geleistet werden können, was eine lange Bauzeit bedungen hätte. Diese Erwägungen ließen es dem Stadtbauamte als richtiger erscheinen, die Erweiterung nur bis zu jener Höhe vorzuschlagen, welche für den Verkehr der Stadtbahnwagen notwendig ist, und von da ab mit einer korbboogenartigen Form auf das alte Profil überzugehen.



Hiedurch entstand das zur Ausführung gelangte unter-schnittene Profil von kleeblattartiger Form.

In der Voraussicht, daß gewisse Kreise, denen der Bestand des Alten auch über die Verkehrsentwicklung einer Stadt geht, gegen jede Änderung an dem Neutorbestande Einspruch erheben werden, hat das Stadtbauamt noch eine andere Linienführung studiert, um sich die Überzeugung zu verschaffen, ob die Stadtbahn nicht auch anders als durch das Neutor geführt werden könne. Eine solche zweite Linienführung wäre möglich gewesen durch die Anlage eines eigenen Bahnstollens links vom Neutore. Hiezu hätte aber das im Eigentum des Militärärars stehende Bettenmagazinsgebäude großenteils demoliert werden

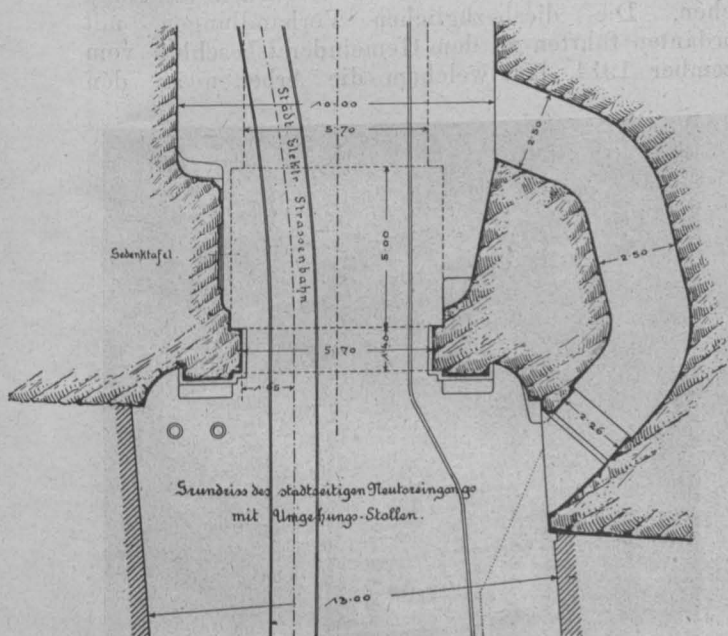
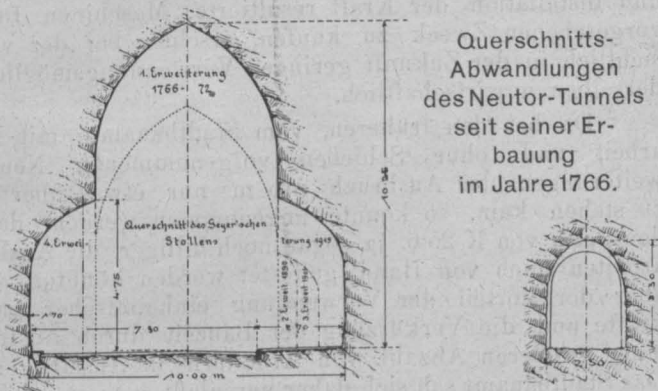


Abb. 3.

müssen, die Bahnachse hätte knapp vor dem Neutore eine scharfe Linksabweichung erfahren, wodurch der Fuhrwerksverkehr sehr gefährdet worden wäre, und überdies wäre knapp neben dem Neutorportale das Mundloch des neuen Stollens sichtbar geworden, was den Anblick des Neutores gewiß bedeutend verschlechtert hätte. Weiters wäre diese zweite Linienführung nennenswert teurer geworden, denn laut Kostenanschlag berechneten sich die Kosten derselben mit rund K 390.000, während für diejenige durch das Neutor nur K 368.000 vorzusehen waren.

Der Gemeinderat entschied sich denn auch in der Sitzung am 20. Juni 1910 für den Bahnbau nach Riedenburg unter Führung der Bahn durch das zu erweiternde Neutor nach dem Vorschlage des Stadtbauamtes und wurde am 23. Juni 1910 um die Vorkonzession nachgesucht, die am 26. Jänner 1911 erteilt wurde.

Das Stadtbauamt hatte sich in der Erwartung eines Widerstandes gegen jedwede Änderung an dem Bestande

des Neutores nicht getäuscht. Sowohl einzelne Kreise der Bevölkerung, namentlich aber höchst einflußreiche außenstehende Kreise, suchten das Projekt zu Fall zu bringen, u. zw. mit der vom Standpunkte der starren Altertums-kultur begreiflichen und entschuldigen Begründung, daß das schöne Neutor für immer ruiniert werden würde. Es ging die Liebe für die Erhaltung Alt-Salzburgs soweit, daß die Untersagung jedes modernen Stadtbahnbetriebes durch die Altstadt verlangt wurde. Alle Einwände wurden gemacht: Die Führung der Oberleitung verunziere das Neutor, die statisch nicht einwandfreie Form des Kleeblattprofils werde den Bestand des Neutores gefährden, die Einschnürung bei den Portalen mache den Fuhrwerksverkehr unmöglich, usw. Diese Einflüsse, welche die freie Gebarung der entscheidenden Behörden behinderten, veranlaßten das Stadtbauamt, noch eine neue Linienführung zu studieren, u. zw. mit der Durchquerung des Mönchsberges rechts von der Pferdeschwemme, welche der Militärbackerei vorgelagert ist (Abb. 1, Varianten). Hier war ein in den Mönchsberg-felsen tief eingesprengter Weinkeller zum Teile für den Tunnel zu benützen. Jedoch die hohe Entschädigungssumme für die aufzulassende Weinkellerei und die bedeutend größere Länge des Tunnels hätten die Anlagekosten um K 130.000 erhöht, wodurch die Stadtbahnverlängerung ganz unwirtschaftlich geworden wäre. Überdies wäre die Trasse aus der Linie des größten Verkehrs gekommen und die Überquerung der Ausmündung der Gstättingasse für den Verkehr gefährlicher geworden, als es die Einschnürungen bei den Neutorportalen sind. Der Gemeinderat entschied sich daher mit Recht für die Beibehaltung der ersten Linienführung.

Die weiters verlangte unterirdische Stromzuführung für die verlängerte Stadtbahn wäre bei dem felsigen Untergrunde im Neutore nur mit sehr hohen Kosten durchzuführen, und da der Staat einen Zuschuß zu dieser Durchführung ablehnte, so mußte von der unterirdischen Stromzuführung mit Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit und des gesicherten Betriebes wegen Abstand genommen werden.

Trotzdem die Stadtgemeinde den Bedenken wegen der Gefährdung des Neutortunnels mit dem Kleeblattprofil durch die Gutachten des Geologen Professors Dr. E. Fugger und des Chefgeologen der Geologischen Reichsanstalt G. Geyer begegnen konnte, trotzdem ein Gutachten des bekannten Städtebauers und Kunsthistorikers Architekten Gurlitt in Dresden die geplante Neutorerweiterung als nicht beeinträchtigend und der Vertreter der k. k. Zentral-kommission für Denkmalpflege das Erweiterungsprojekt bei der kommissionellen Verhandlung am 5. und 6. März 1912 als jeden Einspruch beseitigend erklärte, trotzdem ein Modell über die geplanten Neutorarbeiten den maßgebenden Stellen in Wien die Unbedenklichkeit der Neutorerweiterung erweisen sollte, konnte doch eine Genehmigung des Bahnbaues mit der Linienführung durch das Neutor nicht erreicht werden; die höhere Vorsorge für die Erhaltung des Stadtbildes obsiegte über das Streben der Stadt nach Erweiterung ihrer Verkehrsmittel.

Erst der Eintritt unerwarteter Ereignisse und der Kriegsbeginn brachten die Bahnangelegenheit wieder in Fluß und erfolgte endlich am 15. Oktober 1914 die behördliche Baubewilligung, worauf am 15. Jänner 1915 die Bahnkonzession erließ, u. zw. unter Beibehaltung der Linienführung durch das Neutor. Also vom Juni 1910 bis Jänner 1915 dauerte die Vorgeschichte dieses Bahnbaues.

Die vorbeschriebene, nur in kurzen Strichen gekennzeichnete Leidensgeschichte des Bahnbaues nach Riedenburg soll ein Bild der Schwierigkeiten geben, welche der neuzeitlichen Entwicklung von schönen Städten mit althistorischem Gepräge entgegenstehen. Es zeigt sich, wie schwer es ist, in dem Kampfe zwischen den berechtigten Forderungen nach Erhaltung des Stadtbildes und dem

ebenfalls berechtigten Drange der gegenwärtigen Stadtentwicklung nach Erweiterung und Fortschritt die richtige Mitte zu finden. Es muß dem Gemeinderate zur Ehre angerechnet werden, daß er, zuerst unter Führung des gewesenen Bürgermeisters F. Berger und dann des jetzigen Bürgermeisters M. Ott, an dem als richtig erkannten ersten Projekte unentwegt festhielt trotz aller zu überwindenden Schwierigkeiten. Einen großen Anteil an der Bewältigung der sich der Genehmigung des Bahnbaues entgegenstellenden Widerstände hatte der städt. Rechtsrat A. Schwendmayr.

Sofort nach Eintreffen der ministeriellen Baubewilligung für die mit einer Länge von 1243 m vorgesehene Strecke nach Riedenburg wurden alle Bauarbeiten eingeleitet.<sup>3</sup> Da

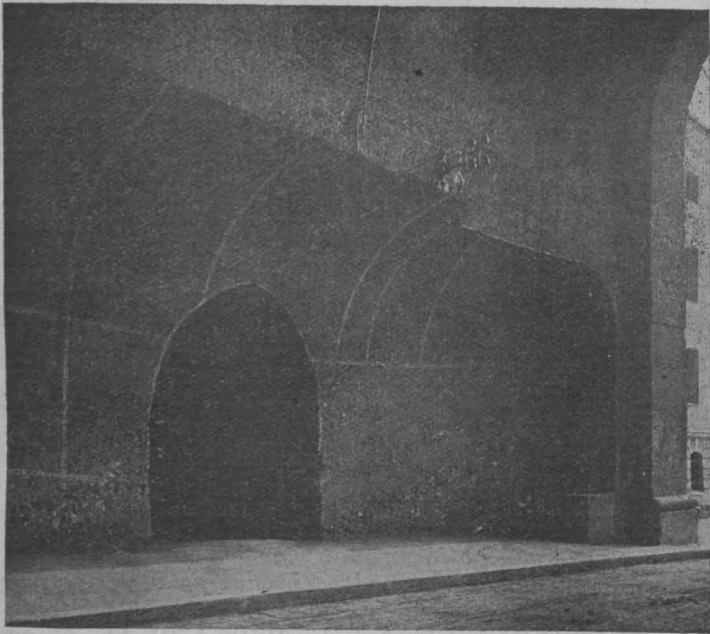


Abb. 4.

es anfangs des Krieges den Anschein hatte, als ob durch die plötzliche Unterbrechung des Wirtschaftslebens im Winter 1914 ein erheblicher Arbeitsmangel und damit verbundene Arbeiternot eintreten müßte, hat der Gemeinderat in der Sitzung am 16. November 1914 den Beschluß gefaßt, die für die Ausführung der Bahnlinie erforderliche Erweiterung des Neutores sofort als Notstandsarbeit in Angriff nehmen zu lassen.

Bei diesen mit dem Betrage von K 52.000 vorgesehenen Erweiterungsarbeiten mußte vor allem entschieden werden, ob im vorliegenden Falle Maschinenarbeit oder Handarbeit vorzuziehen sei. Da elektrische Energie bequem zu verschaffen war und im Hinblick auf den während der Arbeit aufrechtzuerhaltenden Verkehr im Neutore Sprengarbeiten möglichst ausgeschlossen sein sollten und weiters die Absicht bestand, möglichst quaderförmige Ausbruchsteine zu gewinnen, so hoffte das Stadtbauamt, mit maschinellem Schrämbetrieb rascher und billiger durchzukommen. Es wurden in diesem Sinne von der Firma Siemens-Schuckert, der Deutschen Maschinenfabrik A. G. Duisburg, von Rudolf Mayer A. G. in Mülheim a. d. Ruhr, der Gesellschaft Westphalia in Gelsenkirchen und von Flottmann & Co. in Wien Offerte unter Bezugnahme auf Schrämbetrieb eingeholt. Sämtliche Firmen sprachen sich jedoch bei der Beschaffenheit des Gesteins gegen die Schrämarbeit aus, da bei dem Wechsel des Steingefüges und den vielen Kieseinsprengungen ein gutes Arbeiten der Schrämmaschine nicht zu erwarten war. Die Firmen rieten daher zur maschinellen Bohrarbeit in der Weise, daß die Bohrlöcher je nach Beschaffenheit des Gesteins knapp nebeneinander gesetzt und der Stein nach dieser Lockerung seines Be-

standes abgekeilt werden sollte. Nach dem Anbote der Firma Flottmann wäre es möglich gewesen, bei Annahme von 2 Bohrmaschinen in 12stündiger Arbeitszeit täglich 3·6 m<sup>3</sup> Stein zu brechen. Es wären daher bei einer gesamten Kubatur von 1950 m<sup>3</sup> rund 540 Arbeitstage und bei Einrechnung der Sonn- und Feiertage mindestens 20 Monate für den Ausbruch erforderlich gewesen. Selbst bei 3 Angriffsstellen mußte noch mit 14 Monaten Arbeitsdauer gerechnet werden. 3 Angriffsstellen konnten aber mit Rücksicht auf den Verkehr nicht angenommen werden. Die Ausbruchkosten berechneten sich bei maschineller Arbeit voraussichtlich mit K 25·6 pro m<sup>3</sup>, welcher hoher Preis aus der Leibgebühr für die Maschinen, Transport derselben und Installation der Kraft resultierte. Maschinen für den vorgesehenen Zweck zu kaufen, erschien bei der voraussichtlich in der Zukunft geringen Verwendungsmöglichkeit derselben unwirtschaftlich.

Da bei den früheren, vom Stadtbauamt mit Handarbeit und ohne Schießen vorgenommenen Neutorerweiterungen der Ausbruch pro m<sup>3</sup> nur etwas über K 19 zu stehen kam, so konnte angenommen werden, daß um den Preis von K 25·6, ja sogar noch billiger, die Ausbrucharbeiten auch von Hand geleistet werden könnten, wobei aber der Vorteil der Verwendung einheimischer Arbeitskräfte und die Verkürzung der Bauzeit durch Anstellung einer größeren Anzahl von Arbeitern in Aussicht stand. Das Stadtbauamt sah sich daher veranlaßt, vom maschinellen Betrieb abzuraten und Offerte für den Ausbruch von Hand einzuziehen. Die diesbezüglichen Verhandlungen mit 6 Akkordanten führten zu dem Gemeinderatsbeschluß vom 17. Dezember 1914, laut welchem die Arbeiten an den

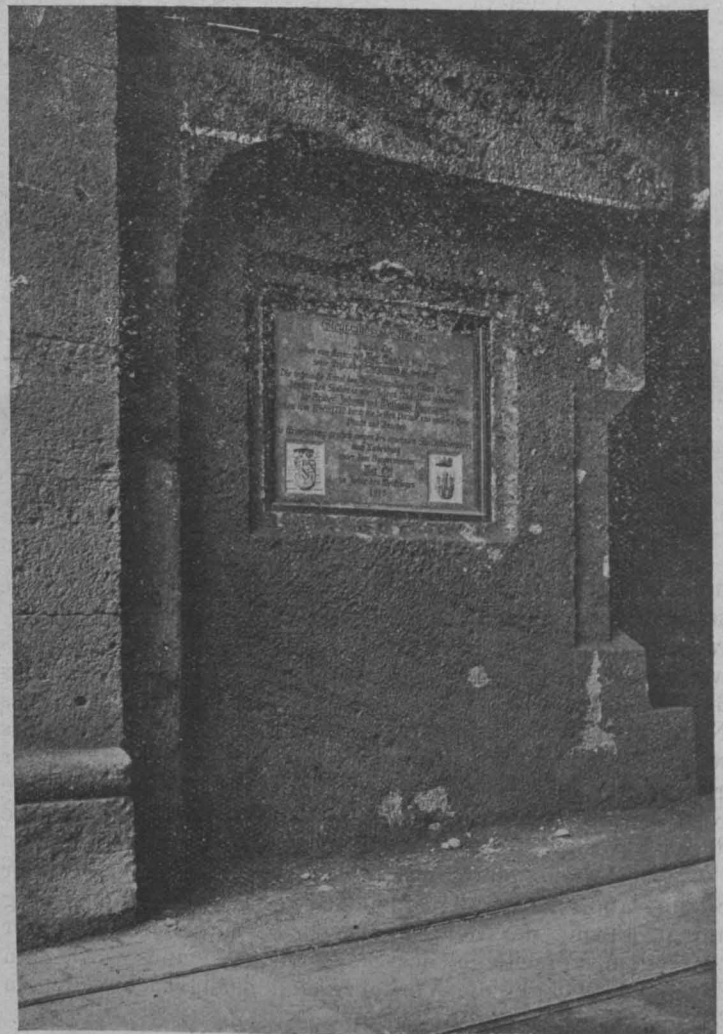


Abb. 5.



hiesigen Baumeister J. Cecconi als günstigsten Offerenten vergeben wurden. Der Erstehungspreis war K 25 bei ausschließlicher Handarbeit und K 23 bei gemischter Sprengarbeit, wobei ebenfalls wieder Quadergewinnung mit durchschnittlich  $\frac{1}{3}$  m<sup>3</sup> Größe angestrebt wurde und das Stadtbauamt sich vorbehielt, darüber zu entscheiden, wo ausschließlich Handarbeit oder auch Sprengung zulässig sei. Die Gerüstungen und die Wegbringung des ausgebrochenen Materials hatte die Stadtgemeinde selbst zu besorgen.

Die Ausbrucharbeiten wurden zuerst, von der Stadt aus gesehen, linksseitig durchgeführt, um Platz für das Fuhrwerk zu gewinnen, wenn später bei den sich anschließenden Ausbrucharbeiten auf der Gehwegseite die Passanten streckenweise das Straßenplanum benützen mußten.

Besondere Beachtung mußte, wie dies die Studien an einem eigens hiezu angefertigten Modelle zeigten, der Ausbildung der Unterscheidungslinien selbst und insbesondere in nächster Nähe der Portale geschenkt werden. Ursprünglich waren als Übergang unmittelbar hinter den Portalen Vorkammern von 5 bis 6 m Länge mit Vollausschub bis zum Scheitel des Tunnels vorgesehen. Da jedoch ein Vollausschub bis zum Scheitel bei den Vorkammern eine sehr langwierige und kostspielige Arbeit geworden wäre und große, den Verkehr behindernde Gerüstungen erfordert hätte, so wurden auf Grund neuer Studien die Vorkammern so ausgeführt, wie sie in Abb. 4 dargestellt sind. Die hiebei hinter dem stadtseitigen Portale linksseitig gewonnene senkrechte Felswand fand eine zweckmäßige Ausnützung durch Anbringung einer Marmortafel, welche die Baugeschichte des Neutores in kurzen Worten enthält (Abb. 5).

Große Aufmerksamkeit widmete das Stadtbauamt der Durchführung des stadtseitig angeordneten Umgangsstollens. Um den architektonischen Eindruck des stadtseitigen Neutorportales möglichst wenig zu stören, wurde die Eingangsöffnung zum Umgehungsstollen in die Flucht der zurückgesetzten Front des Militärbäckereigebäudes gelegt und damit das Mundloch des Stollens den Blicken des Beschauers des Neutorportales vollständig entzogen. In Abb. 3 ist der zur Ausführung gekommene Stollen nach Lage und Querschnitt dargestellt (siehe auch Ansicht Tafel XII).

Mit dem Felsausbruch im Neutore war seitens der Firma Cecconi am 28. Dezember 1914 begonnen worden. Die Arbeit selbst ging ohne besondere Schwierigkeiten vonstatten, doch konnte infolge fortwährender Einberufungen von Arbeitern zur militärischen Dienstleistung und infolge der Schwierigkeiten in der Beschaffung von Sprengmitteln die Arbeit nicht in der Weise gefördert werden, wie es in Friedenszeiten möglich gewesen wäre. Die Höchstzahl der an einem Tage beschäftigten Steinarbeiter betrug nur 30 und sank an einer großen Zahl von Tagen weit unter 20 herab. Die Erwartung des Stadtbauamtes auf Gewinnung möglichst vollkantiger Quadersteine erfüllte sich nicht

vollständig, da das Neutorgestein trotz seiner im allgemeinen großen Festigkeit mehrfach lockere Geröllbanke aufwies, welche eine Quadergewinnung vereitelten. Ebenso mußte infolge des vielfach reduzierten Arbeiterstandes mehr mit Sprengarbeit geleistet werden, als ursprünglich geplant war. Aber auch hier griffen die Kriegsverhältnisse störend ein, indem nur anfangs kurze Zeit mit Dynamit geschossen werden konnte. Später war nur mehr Dynamon zu erhalten und die längste Zeit über mußte mit Schwarzpulver gearbeitet werden. Für den Umgangsstollen wurde sogenanntes Janitpulver verwendet. Das Sprengergebnis war im allgemeinen nicht günstig, am besten wirkte Dynamit, während Dynamon und Schwarzpulver nur wenig Gesteinsmasse lockerten. Recht gute Erfolge wurden mit Janitpulver

erzielt, so daß dieses für Sprengungen im Salzburger Konglomerat künftighin in erster Linie in Betracht zu ziehen sein wird. Die verhältnismäßig geringen Schußleistungen hatten zum großen Teile auch darin ihre Ursache, daß nicht mit elektrischer Zündung gearbeitet wurde, so daß bei den Einzelschüssen zwischen den einzelnen Schußtrichtern stets Backen stehen blieben, deren Entfernung von Hand viel Arbeit verursachte. Da jedoch vermieden werden sollte, daß der Neutortunnel, der durch die mehrfachen Erweiterungen ohnehin schon eine statisch minder zu begründende Form erhielt, durch gleichzeitiges Entladen mehrerer Minen zu starken Erschütterungen ausgesetzt werde, so konnte die Beibehaltung der Einzelschüsse als vorsichtig erscheinen.

Der tatsächliche Ausbruch der Tunnelröhre ergab infolge der vorgenommenen Änderungen bei den Vorkammern eine Kubatur von 1543 m<sup>3</sup>, jener im Umgangsstollen eine solche von 121 m<sup>3</sup>, wobei erwähnt wird, daß vorläufig nur

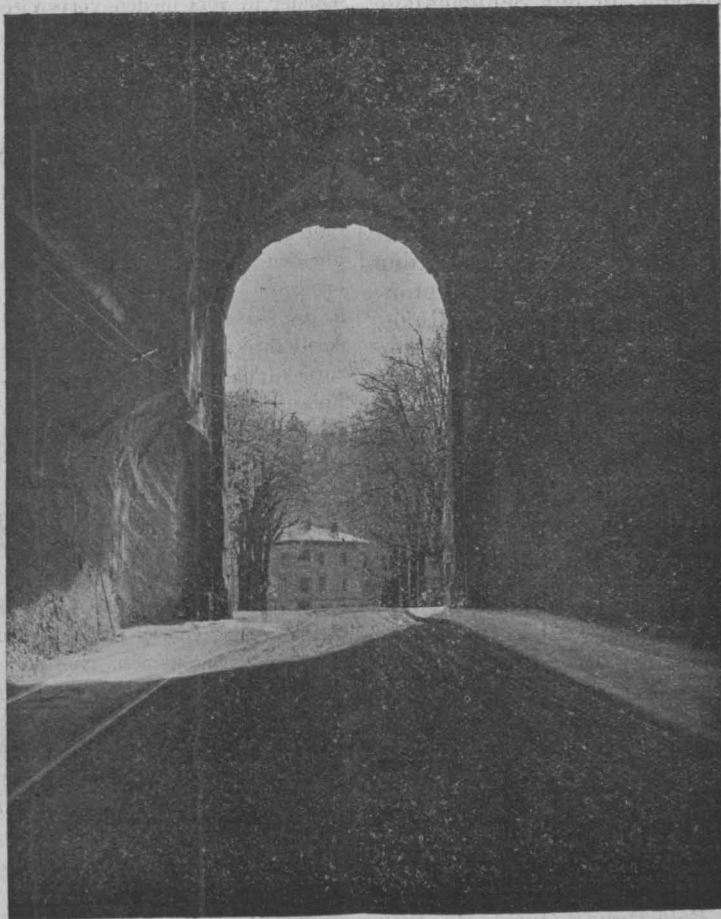


Abb. 6.

der stadtseitige Umgangsstollen zur Ausführung kam, da jener auf der Riedenburger Seite infolge ungünstiger Bestandesverhältnisse seinen Zweck nicht voll erreichen würde. Nach den Auszügen der Baufirma wurde an Sprengmaterial gebraucht: Dynamit 85.11 kg, Schwarzpulver 519 kg, Dynamon 84.62 kg, Janitpulver (Schwarzpulver) 50.45 kg, Zünder 1776.95 m, Sprengkapsel Nr. 6 401 Stück, Sprengkapsel Nr. 2 29 Stück. Die Ausbrucharbeiten im Neutore wurden Mitte Februar 1916 fertiggestellt.

Der Bau der übrigen Strecke weist keine Besonderheiten auf und bietet kein besonderes fachliches Interesse. Einige Überlegung erforderte die Einlegung des Oberbaues in einem Teile der Neutorstraße im Bezirke Riedenburg. Diese Strecke der Straße liegt auf Moorgrund und ausgeschütteten Teichen, so daß der Straßenkörper nach dem seinerzeitigen Straßenbau sich mehrfach einsenkte und immer wieder durch Nachschotterung nachgeholfen werden mußte und der Straßenkörper beim Befahren mit schweren Kraftwagen bis zu den Gehsteigen erzittert. Es war daher zu überlegen, ob in dieser Strecke besondere Vorkehrungen für die Sicherheit des Oberbaues gemacht werden sollten.



Da aber selbst ein Pilotenrost keine absolute Gewähr für die Standsicherheit des Oberbaues geboten hätte, da erfahrungsgemäß selbst 10 bis 12 m lange Piloten im vorliegenden Untergrunde doch keinen Halt finden, ein dichtes Setzen der Piloten aber unverhältnismäßig große Kosten erfordert hätte und es überdies sich zeigte, daß die Schotterkoffierung unter den Schienen die durch frühere Nachschotterungen bis 60 cm starke Schotterkruste, welche schon eine große Festigkeit und förmlich gewölbartige Verspannung erreicht hatte, noch nicht durchbrach, so wurde gewagt, die Schienen normal ohne besondere Schutzmittel zu verlegen und im Falle des Nachsinkens der Schienen durch ständige Nachschotterung nachzuhelfen. Ein ähnlicher Vorgang soll auch in Laibach bei gleichem Untergrund zum endgültigen Erfolg geführt haben. Bis jetzt sind noch keine Veränderungen in der Schienenlage zu erkennen.

Die Unterbauarbeiten für den Bahnbau wurden in städtischer Regie ausgeführt, das Schienen- und Weichenmaterial lieferte die Österr. Alpine Montan-Gesellschaft, die Oberleitungsarbeiten und die elektrische Montage in den neuen Motorwagen besorgten die Siemens-Schuckert-Werke, die Motorwagen selbst lieferte die Simmeringer Waggonfabrik.

Das Kommissionsprojekt samt Feststellung der Linienführung sowie die Vorschläge für die Neutonerweiterung wurden nach den Angaben des jetzt im Ruhestande befindlichen Bauamtsleiters Herrn Oberbauates H. Müller ausgearbeitet, welcher auch alle Kämpfe um seine Vorschläge durchzufechten hatte. Der Bau selbst und die Detailprojektierung stand unter der Leitung des gegenwärtigen Stadtbauamtsleiters städt. Oberbauates W. Scholz, dem für die Detailüberwachung und Projektierung der städt. Ingenieur L. Straniak als treue Stütze zur Seite stand.

Der nunmehr erfolgte Neutordurchbruch und der bisherige Betrieb der Stadtbahnstrecke zeigen, daß alle gehegten Befürchtungen über Verunstaltung des Neutores, Bedrohung des gesicherten Bestandes desselben, Beeinträchtigung des Verkehrs usw. unberechtigt waren, und selbst ehemalige eifrige Gegner des Projektes anerkennen jetzt das Gelingen des Werkes und beklagen ihre Kurzsichtigkeit in dieser Frage. Abb. 6 zeigt, daß auch tatsächlich der Eindruck des ursprünglichen Neutors nach der Erweiterung sich in keiner Weise verändert hat. Nicht uninteressant ist die allgemein festgestellte Tatsache, daß in dem jetzt erweiterten Neutor die bisher sehr unangenehm empfundene Belästigung durch Zugluft bedeutend nachgelassen hat.

Hoffentlich zeitigen die bei vorstehend beschriebenem Bahnbau gemachten Erfahrungen bezüglich der Einwände gegen Stadtverunstaltung gute Früchte für andere Städte, die in ähnlicher Lage wie Salzburg sind, in der Weise, daß das Glück der Schönheit ihrer Stadtanlage nicht auch zum Hemmschuh einer Weiterentwicklung zu werden droht.

Salzburg, im April 1916.

## Fabrikation optischer Gläser und der Krieg.

Von Professor Roman Zalozecky.

Die Zeitungen brachten vor nicht langer Zeit die Nachricht, daß im Technischen Versuchsamte vorbereitende Arbeiten für die Einführung der Fabrikation optischer Gläser in Österreich im Gange sind. Wenn auch diese Vorbereitungen nicht als eine den Kriegszwecken direkt dienende Aktion betrachtet werden können, so läßt sich andererseits nicht leugnen, daß ihre Inangriffnahme im Zusammenhange mit dem Krieg, der die auf diesem Gebiete bei uns herrschenden Mängel aufgedeckt hat, steht.

Der Krieg, dieser große Verbraucher von Menschen und Material, stellt in seiner modernen Form auch große quantitative und qualitative

Anforderungen an optische Gläser, die zu verschiedenen heute unentbehrlichen Instrumenten und Hilfsmitteln der Kriegführung, ich nenne nur: Prismenfeldstecher, Fernrohre, Richtkreise, Entfernungsmesser, photographische Kameras, Scheinwerfer, Projektionsapparate und Periskope, massenhaft von der Heeresverwaltung gebraucht werden. Aus diesen Gründen ist die Versorgung einzelner Staaten mit optischem Glas, bezw. die Erzeugung desselben in einwandfreier Weise und genügender Menge ein wichtigeres Heereserfordernis, als man gemeinlich versucht wäre anzunehmen. Die Regierungen kriegführender Länder haben daher auf das vorhandene optische Glas Beschlag gelegt und Ausfuhrverbote erlassen und die Privatindustrie kann nur insoweit davon Gebrauch machen, als seitens der Heeresverwaltung ihr bestimmte Mengen zur Verarbeitung freigegeben werden.

Was die Erzeugung optischer Gläser und der daraus verfertigten Instrumente anbelangt, so fand der Krieg verschiedene darin beteiligte Länder in verschieden vorbereitetem Zustande an, je nach den Bedingungen, in denen sich die Fabrikation optischer Gläser und Instrumente zurzeit in ihnen befand. Es hängt das zusammen mit der Entwicklung der Fabrikation optischen Glases, die sich zu einer speziellen, auf streng wissenschaftlicher Basis sich aufbauenden Qualitätsindustrie ebenso wie die von ihr genährte und abhängige Feinmechanik der Erzeugung optischer Instrumente und Behelfe entwickelt hat. Englischen Ursprungs, wie viele andere Zweige modernen industriellen Schaffens, übergang die führende Rolle Mitte des vorigen Jahrhunderts an Frankreich — um nur den Namen des großen Glasmeisters Guinand in Erinnerung zu bringen — um später von Deutschland aufgenommen zu werden, u. zw. so gründlich, daß deutsche Erzeugnisse die Weiterentwicklung der Fabrikation in Frankreich und speziell in England fast gänzlich zurückdrängten. Gegenwärtig besitzt Deutschland eine ausgesprochene Führung auf dem Gebiete der Erzeugung optischen Instrumenten- und chemischen Geräte-Glases und erfreuen sich die Fabrikate der Jenaer Glasindustrie einer allgemeinen Verbreitung und Wertschätzung über die ganze Erde.

Anders war es zur Zeit des deutsch-französischen Krieges im Jahre 1870/71, damals war die Beschaffung des Glases für optische Zwecke fast ausschließlich von Frankreich, bezw. dem damaligen Glasfabrikanten Ed. Feil in Paris abhängig, da die übrigen wenigen Erzeugungstätten für derartige Gläser ihrer Bedeutungslosigkeit wegen so gut wie gar nicht in Frage kamen. Nur der Voraussicht Emil Buschs, des damaligen Inhabers der jetzigen Firma Emil Busch A. G. in Rathenau, des Hauptlieferanten der preußischen, b. zw. deutschen Armee, war es zu verdanken, daß er sich noch vor Kriegsausbruch mit einem größeren Vorrat an französischem optischem Glas versehen konnte. Da der Krieg ohnehin nicht lange dauerte und auch der Bedarf an optischen Instrumenten vergleichsweise noch gering war, so ließ sich die Versorgung des Heeres, wenn auch unter großen Schwierigkeiten, noch durchführen. Diese Erfahrungen waren mit ein Grund zur Aufnahme der Fabrikation optischen Glases in Deutschland und der Gründer der Rathenauer Industrie, anstalt, der in Berührung mit Professor Abbe und Dr. Schott kam und von den Bestrebungen dieser beiden Forscher erfuhr, setzte sich mit der ganzen Kraft dafür ein. In einer Eingabe an das preußische Kultusministerium wurden geradezu kriegstechnische Rücksichten als ultima ratio hervorgehoben, um die Unabhängigkeit Deutschlands vom Auslande in der Beschaffung optischen Glases durch Förderung heimischer Produktion zu begründen. Wenn in dieser Eingabe auch selbstverständlich auf den befruchtenden Einfluß hingewiesen ward, den eine eigene Glaserzeugung in Deutschland auf die deutsche Feinmechanik haben würde, so ist Buschs Äußerungen\*) zu entnehmen, daß die gefährliche Abhängigkeit der deutschen Heeresausrüstung in diesem Punkte vom Auslande das stärkste Argument war, das die preußische Regierung bewog, der Jenaer Glashütte eine erhebliche Unterstützung zu gewähren. Auf Antrag des damaligen Kultusministers Dr. v. Goßler bewilligte das preußische Abgeordnetenhaus zur Fortführung des Versuchsbetriebes der wissenschaftlichen Glashütte der Genossen Abbe, Schott und der beiden Zeiß in Jena einen Betrag von M 60.000 für die Dauer von 2 Jahren.

Es ziemt sich, diesem Unternehmen, bezw. den Arbeiten dieser für die optische Glaskunst überhaupt äußerst verdienstvollen Männern längere Bemerkungen zu widmen. Bis in die achtziger Jahre vorigen

\*) „Zentralztg. f. Optik u. Mechanik“, XXXVI., Jg. 1915, Nr. 36, S. 372.



Jahrhundertes war die Herstellung von vom optischen Standpunkte einwandfreier Gläser nicht gegeben. Das zu Linsen verwendete Glas war mit 2 Fehlern behaftet, die man monochromatische und chromatische nennt. Der erste, den man beim Fernrohr sphärische Abberation nennt, hängt von der Form der Linsen, der zweite, die chromatische Abberation, wird durch die Beschaffenheit des Glases, bzw. seine Zerstreuung für den in seine Farben gespaltenen weißen Lichtstrahl verursacht und erzeugt das sekundäre Spektrum des Fernrohrs. Die sphärische Abberation läßt sich durch eine entsprechende Kombination von Linsen von besonderer berechneter Form beheben, dagegen erfordert die Behebung der chromatischen Abberation Änderungen der Eigenschaften des Glases als solchem, ist demnach an die Entwicklung und Fortschritte der Glasfabrikation gebunden. Nachdem das Wesen ihrer Entstehung in der verschiedenen Dispersion des in seine Bestandteile zerlegten weißen Lichtes besteht, wodurch die Brennweiten für die verschiedenen Lichtstrahlen nicht in die Brennebene fallen, so gipfelt die Beseitigung dieses Fehlers in der Herstellung solcher Glasmassen, daß die durch die erste (Kronglas) bewirkte Zerstreuung farbiger Lichtstrahlen in demselben Verhältnisse durch die Zerstreuung des zweiten Glases (Flints) in der Linsenkombination aufgehoben wird. Die optische Glaskunst liegt demnach in der Herstellung zweier Glassorten von verschiedener Brechung, aber proportionaler Dispersion. Die Lösung dieser schwierigen Aufgabe blieb erst dem unermüden systematischen Zusammenarbeiten des Chemikers Otto Schott und des Physikers und Astronomen Professors Ernst Abbe vorbehalten. Schott kombinierte kunstgerecht die Glassorten, ihre Beschaffenheit durch Einbeziehung neuer Bestandteile\*) über die bekannten Grenzen ausdehnend, und stellte die notwendigen tausenderlei Schmelzungen an und Abbe untersuchte die Proben und begutachtete die Erzeugnisse auf ihre optischen Wirkungen. Es arbeiteten so die beiden unermüden Forscher Hand in Hand miteinander zuerst auf dem beschränkten Boden des Laboratoriumsversuches, und als die Früchte dieser Arbeit reif wurden, übertrugen sie sie auf die industrielle Erzeugung, die ihrem Wesen nach gleichfalls ein erweitertes Versuchsfeld darstellte und sich derselben Mittel einer fortwährenden wissenschaftlichen Überwachung des Betriebes und daraus entspringender versuchstechnischen Folgerungen befleißigte und schließlich den theoretischen Erfolg in praktische Verwendung umwertete.

Das große Jenaer Glaswerk, das heute über tausend Arbeiter beschäftigt, ist aus dem chemischen Laboratorium des Dr. Schott hervorgegangen, von dem sein Schilderer Dr. Eberhard Zschimmer\*\*) sagt, daß es einem riesenmäßig vergrößerten alchimistischen Gewölbe gleichkam. Darin hat sein Besitzer die grundlegenden Versuche zur Erzeugung brauchbarer vollkommener Glassorten durchgeführt, so daß es wohl als die Geburtsstätte der modernen Glastechnik angesehen werden kann. Aber auch das erste industrielle Unternehmen, das aus ihm im Jahre 1884 als eine bescheidene Gründung von Abbe, Schott und den beiden Zeiß mit einem Kapital von M 60.000 herauswuchs, war mehr Versuchsanstalt als Fabriksbetrieb. Die Gründer nannten es ja eine „wissenschaftliche Glashütte“ und dieser Charakter war wohl die Ursache, daß die preußische Regierung dem Unternehmen durch die Bewilligung einer Subvention in der gleichen Höhe unter die Arme griff, um dem dringenden Bedürfnis der Optik und Feinmechanik durch die Unterstützung eines wissenschaftlich geleiteten Versuchsunternehmens für Glasschmelzerei dem Bedürfnis dieser Industrie nach einem optisch vollkommenen Glas zu entsprechen.

Die Arbeit der hervorragenden Gründer des Jenaer wissenschaftlichen Glaswerkes war auch in der ersten Zeit Versuchen zur Erzeugung in größerem Maßstabe jener Gläser, die von Schott in seinem ursprünglichen Laboratorium dargestellt wurden, gewidmet. Von den optischen Gläsern haben die aus dem läuternden Vorgang der Versuche hervorgegangenen neuen Phosphat- und Boratgläser ihren Weg in die Praxis gefunden und in dem Typus der „Borosilikatgläser“ ihren höchsten Grad der Vollkommenheit erlangt. An diese reihten sich dann andere Glas-

sorten und in unermüdenlichem Arbeits- und Forscherdrange haben die Jenaer Glaswerke den Vorrang in der Glasfabrikation zu technischen, wissenschaftlichen und medizinischen Zwecken an sich gerissen und ihren Erzeugnissen einen Vorrang verschafft, der nicht so leicht ihnen streitig gemacht werden kann. Die alte englische und französische Fabrikation ist durch die Errungenschaften des Jenaer Werkes überholt worden, weil die Erzeugnisse der ersteren nicht den neuesten Anforderungen entsprechen haben und durch hervorragende optische Eigenschaften des Jenaer Glases in der Optik, Feinmechanik, in der Herstellung technischer und wissenschaftlicher Geräte in der ganzen Kulturwelt verdrängt wurden. Neben dem optischen sind das Jenaer chemische Geräteglas und die daraus dargestellten Apparate und Instrumente, wie z. B. die Thermometer, weltberühmt geworden.

Die Industrie optischer Gläser und die damit verbundene Präzisionsmechanik der Erzeugung optischer Instrumente ist eine Qualitätsindustrie, die großer persönlicher Bildung und Erfahrung, geschulter Arbeitskräfte und erprobter Arbeitsmethoden bedarf. Das Jenaer Werk hat unter hochintelligenter Führung eine solche Sicherheit in der Erzeugung von Glasflüssen erworben, daß es über mehr wie tausend Glassorten mit den verschiedensten Eigenschaften und Verwendungen verfügt und in der Lage ist, jede gewünschte Glassorte herzustellen und ihre Eigenschaften aus der Mischung der Bestandteile zu kombinieren. Durch zielbewußtes Arbeiten über die chemische Zusammensetzung ist es möglich geworden, die Glasmaterie so weit zu ändern, daß die theoretische Leistungsfähigkeit in der Bildschärfe der optischen Instrumente bis zur äußersten Grenze erreicht wurde.

Eben dieser Aufwand an Intelligenz, Wissen, Arbeit und Erfahrung, der in der Vollkommenheit der Erzeugnisse der Jenaer Glasindustrie steckt, macht das Aufkommen der Konkurrenz in den fremden Ländern zu einer sehr schwierigen Aufgabe, da sie gleichfalls nur mit denselben Mitteln zustandekommen könnte und auf jahrelange Vorbereitung sich stützen müßte. Der Vorsprung daher, den die optische Glasindustrie in Deutschland erreicht hat und die englische und französische nicht nur auf den Weltmärkten, sondern auch in ihrem Vaterlande distanzionierte hat, kann nicht so leicht ausgeglichen werden, besonders angesichts der unausgesetzten Fortschritte der deutschen wissenschaftlich geleiteten Werke. Besonders kann es nicht im Kriege und auch nicht bald nach dem Kriege geschehen.

Das haben auch die Gegner eingesehen und einer der berühmtesten Beurteiler, der bekannte englische Physiker Sir Philipp Magnus, hat im Mai 1915 in einer Rede im englischen Parlament\*), in der er die Verhältnisse der englischen Industrie auf diesem Gebiete einer eingehenden kritischen Erörterung unterzogen hat, offen bekannt, daß nach dem Kriege britische Fabrikanten optischer Instrumente mit den Herren Schott und Zeiß nicht werden konkurrieren können, denn ihre Erzeugnisse erreichten einen Grad der Vollkommenheit, den bei gleichen Preisen kein britischer Fabrikant erreichen kann. Er begründete das damit, daß deutsche Fabriken vollkommener organisiert sind und, was noch wichtiger, ihr Handel ist weit vollkommener organisiert, denn sie machen nicht nur Glas für optische Zwecke, sondern auch für medizinische, für Photographie und für das chemische Laboratorium. Sir Philipp Magnus befaßte sich auch mit den Mitteln, die man zur Abhaltung deutscher Konkurrenz in Anwendung bringen müßte, und kommt zu dem Schluß, daß, ohne Rücksicht auf irgend welche zollpolitische oder wirtschaftliche Theorie, eingedenk des Grundsatzes, daß alles, was für die Sicherheit im Reiche unerlässlich ist, im Lande hergestellt werden muß, man auf Instrumente einen Zoll oder Prämie legt und dadurch deren ausschließliche Herstellung im Lande sichert. Daneben sollen die für die Erzeugung optischer Instrumente notwendigen wissenschaftlichen Disziplinen, besonders die Optik, mehr gepflegt werden und namhafte Lehrer für dieses Fach engagiert werden. Man hat bereits in letzter Beziehung Konsequenzen aus der Rede des englischen Physikers gezogen, denn die Zeitschriften brachten kürzlich die Nachricht, daß man beschlossen hat, eine Schule und Versuchsanstalt für optische Gläser in England an der Universität in Sheffield ins Leben zu rufen.

Noch schlechter ist es mit der Fabrikation optischer Gläser in Österreich bestellt. Die Engländer haben immerhin eine leistungsfähige Firma Chance in Birmingham, die Franzosen Para-Mantois in Paris. In Österreich dagegen existiert trotz der altrenommierten

\*) Für die wissenschaftliche Glasschmelzkunst von Bedeutung sind die Versuche, die der englische Pfarrer Harcourt in Gemeinschaft mit dem Physiker Stokes im Jahre 1834 ausführte und die die Reihe der glasbildenden Bestandteile um 20 neue vermehrt haben, darunter solche: Phosphor, Bor und Baryum, die in den späteren Untersuchungen Schotts und Abbes zu durchgreifenden praktischen Erfolgen geführt haben.

\*\*) „Die Glasindustrie in Jena, ein Werk von Schott und Abbe“, Jena 1909.

\*) „Deutsche optische Wochenschr.“ 1915/16, Nr. 13, S. 215 bis 218.



böhmischen Glasindustrie kein Werk, das optisches Glas für optische Zwecke herzustellen instande wäre, und ist es bei uns in dieser Beziehung gegenwärtig schlechter bestellt wie ehemals, wo doch wenigstens versprechende Anfänge in dieser Hinsicht vorhanden waren, wie die Erzeugung der Seeleuchten durch Mechaniker Kraft, der Linsen und Kondensatoren durch Voigtländer und der Thermometergläser durch Kavalier und Kappeller. Österreich-Ungarn ist gegenwärtig in bezug auf Erzeugung von optischem Instrumenten- und chemischem Geräteglas ganz im Rückstande. Im Zusammenhang damit steht die mangelhafte Ausbildung der Feinmechanik und Instrumentenkunde und, was daraus folgt, ein Rückstand dieser Gewerbe, der auch auf wissenschaftliche Leistungen, die sich experimenteller Methoden bedienen, nicht ohne nachteiligen Einfluß sein kann. Um gerade diese Zweige des verfeinerten industriellen Schaffens zu fördern, ist die Belebung der österreichischen Industrie optischer Gläser anzustreben. Das hat der Präsident des Technischen Versuchsamtes Geh. Rat Exner richtig erkannt und eine Aktion eingeleitet, um diesem Mangel bei uns abzuhefen. Dr. Exner konnte sozusagen kraft des ihm anvertrauten Amtes die Initiative in der Fabrikation optischer Gläser aufnehmen, da deren Erzeugung eine permanente Versuchstätigkeit beansprucht und eine Glashütte, die sich diesem zuwendet, mehr einem Versuchsobjekt, besonders in der ersten Zeit, gleichkommt als einem industriellen Betriebe.

Nach allem, was darüber gesagt wurde, ist die Einführung der Fabrikation optischer Gläser mit Rücksicht auf die Ausgestaltung derselben zu einer halbwegs konkurrenz-, d. h. lebensfähigen Industrie eine überaus schwierige Sache und kann nicht von heute auf morgen geschehen. Obwohl ihr die eigentlichen Bahnen von den deutschen Forschern gewiesen wurden, so erfordert trotzdem ihre Entwicklung das selbständige Zurückwandeln mancher Wege und das Auffinden eigener Wegweiser in dem Labyrinth subtiler und komplizierter Fragen, die sich der Lösung dieser Aufgabe entgegentürmen. Die Entwicklung der Fabrikation kann nur allmählich und schrittweise geschehen, wie etwa die Bewältigung eines schweren Lehrstoffes, der durch das Studium der Leit- und Grundsätze begonnen werden muß, um fortschreitend zur Bearbeitung und Bewältigung wichtiger Abschnitte zu führen. Es soll daher bei uns begonnen werden mit der Einführung der Erzeugung einfacherer optischer Glasarten, sozusagen mit dem optischen Glase zweiter Klasse, wie Brillenglas, weißes und farbiges, Glas für Kondensatoren, Kron- und Flintglas alter Type usw., und erst sukzessive kann auf die Erzeugung höherer Typen übergangen werden, wenn sich die Hoffnungen, die man darauf überhaupt setzt, erfüllt haben werden.

Nach dem Bekanntwerden des Projektes erhob sich in den Kreisen der deutschen Interessenten ein gewisser Widerspruch, der als „Stimmen der deutschen Optik zum Projekt einer Industrie optischer Gläser in Österreich“ in der Fachpresse Ausdruck fand\*). Von den 4 Einsendern, die dazu Stellung nehmen, billigt nur eine, die Firma Steinheil Söhne, München, das Projekt, während sich die anderen dagegen aussprechen. Die Opponenten berufen sich auf die projektierte wirtschaftliche Vereinigung Mitteleuropas und besonders die angestrebte Annäherung der beiden Zentralmächte auf wirtschaftlichem Gebiete, um das „Aufkommen der Erzeugung“ optischer Gläser in Österreich, was ihrer Meinung nach eine Schädigung der deutschen Glasindustrie, die die Eignung besitzt, den österreichischen Markt vollauf zu versorgen, und auch im Kriege den Bedarf gedeckt hat, bedeutet, als etwas Unnötiges und Überflüssiges hinzustellen. Wenn man diese Stellungnahme als durch zutage getretene Konkurrenzrücksichten beurteilen muß, so scheint der Ausgangspunkt nicht stichhältig zu sein, denn ein wirtschaftlicher Zusammenschluß oder selbst ein Wirtschaftsverband involviert durchaus nicht das Unterbinden der Entwicklung eines Produktionszweiges, für den Voraussetzungen vorhanden sind oder geschaffen werden können, bzw. geschaffen werden müssen. Der Wirtschaftsbund wird hauptsächlich den fremden Staaten gegenüber geschlossen, um die gegenseitige Konkurrenz auf den Auslandsmärkten auszuschließen und die Wirtschaftspolitik intensiver und extensiver auszugestalten. Sicherlich wird man vermeiden, eine Überproduktion der Massenwaren (Quantitätsindustrie) innerhalb des geeinten Wirtschaftsgebietes eintreten zu lassen, und gegen die ungesunde innere Konkurrenz auf manchen Gebieten Vorkehrungen treffen, aber sicherlich kann das nicht auf die Qualitätsindustrie Anwendung finden. Und nachdem die Fabrikation optischer Gläser und

Instrumente ausgesprochen zu diesen gehört und besonders die letzte ein direkt intelligenz- und bildungsfördernder Gewerbebezweig ist, so müßte sich Österreich eines wichtigen Faktors nicht nur seiner wirtschaftlichen, sondern auch intellektuellen Entwicklung berauben, wenn es auf die intensivere Ausgestaltung der heimischen Erzeugung optischer wissenschaftlicher Instrumente und Geräte verzichten sollte.

Aber auch militärische Rücksichten können bei dieser Betrachtung nicht ausgeschlossen werden. Die Erfahrungen dieses Krieges haben im Vergleich zu den früheren eine enorme Steigerung des Verbrauchs an optischen Instrumenten nach Maßgabe der kolossalen Steigerung der Verwendung und Vervollkommenheit technischer Mittel ausgewiesen. In künftigen Kriegen wird das in noch viel erhöhterem Maße sein, u. zw. sowohl bezüglich der Angriffs- wie der Abwehrmittel. Die eigentlich erst im gegenwärtigen Kriege aufgekommene furchtbare Waffe des armierten Luftschiffes wird zweifelsohne eine Entwicklung erfahren, die die Vernichtung der der Verteidigung direkt oder indirekt dienlichen Kampfmittel, -objekte und -behelfe zum Hauptzwecke haben wird. Nicht nur Verteidigungswerke und Kommunikationen, sondern sämtliche Erzeugungstätten und Lager der Hilfsmittel des Krieges werden Gegenstand des Angriffes und der Vernichtung sein. Eine Zentralisierung derselben wird daher eine Gefahr bedeuten und aus diesem Grunde wäre eine gänzliche Abhängigkeit eines Landes von dem anderen in irgend einem unerläßlichen Ausrüstungsmittel eine nicht zu verantwortende Mißachtung der Gefahr des vollständigen Versagens in dieser Hinsicht. Für beide verbündeten Teile muß als oberster Grundsatz der Verteidigung gelten, daß einer für beide sich versorgt, andererseits, daß einer unabhängig von dem anderen sich auch selbst versorgen muß, wenn durch die vielen Wechselfälle des Krieges eine oder die andere Versorgungsquelle versagen sollte. Das gilt auch für optisches Glas und optische Instrumente; werden einzelne Erzeugungstätten zerstört, so müßten andere dafür aufkommen, gleichviel, ob es deutsche oder österreichische sind. Ein Unglück wäre es, wenn z. B. mitten im Kriege die Jenaer Werke oder ihre Vorräte zerstört werden würden und weder Deutschland noch Österreich einen Ersatz dafür hätten. Auch die wechselseitigen Interessen der Landesverteidigung verlangen danach eine Förderung der Fabrikation optischen Glases und der aus ihnen erzeugten optischen Instrumente und Hilfsmittel in Österreich, für deren gesteigerten Bedarf übrigens neue Erzeugungstätten unerläßlich sein werden.

## Der Mittelland-Kanal.

Über den Mittelland-Kanal, der bekanntlich jene Kanalstrecke bildet, welche die Kanäle Westdeutschlands, nämlich den Dortmund-Rhein Kanal und den Kanal Bevergern-Hannover mit denen Ostdeutschlands verbinden soll, ist eine ziemlich reiche Literatur entstanden. Zunächst behandelt dieses Thema eine von Havestadt & Con tag, Berlin, bearbeitete Denkschrift. Weiters hat Professor O. Franzius von der Technischen Hochschule in Hannover im „Verein Deutscher Ingenieure“ zu Berlin einen Vortrag über den Hannover-Elbe-Kanal gehalten („Techn. u. Wirtsch.“ 1916, H. I u. II). Hiefür kommen 2 Linienführungen in Betracht. Die nördliche Linie geht von Misburg bei Hannover über Obisfelde nach Heinrichsberg zur Elbe und mit einem Zweigkanal zum Magdeburger Hafen bei Rothensee. Sie ist ohne den Zweigkanal 143,2 km lang, ihre Scheitelhaltung liegt auf +56,6 m N. N.; der Zweigkanal nach Rothensee ist bei 6,4 km lang. Der Hauptkanal enthält zwischen Misburg und der Sperrschleuse bei Heinrichsberg 3 Schleppzugschleusen von 6,8, 8,0 und 7,6 m Gefälle. Die Städte Hildesheim, Peine und Braunschweig sind durch Stichkanäle angeschlossen. Samt der Strecke nach Rothensee und einschließlich der Bauzinsen sind die voraussichtlichen Kosten der Nordtrasse zu M 72,105,000 errechnet, die Kosten der 3 Anschlußkanäle zu M 35,530,000. Die Südlinie geht von Misburg über Peine, Braunschweig, westlich von Magdeburg vorbei nach Heinrichsberg mit Stichkanal nach Rothensee. Hildesheim wird durch denselben Zweigkanal angeschlossen wie bei der Nordlinie. Der Hauptkanal ist 172,3 km, der Stichkanal nach Rothensee 1,5 km lang. Die Scheitelhaltung liegt auf 83 m N. N. Zwischen Misburg und der Sperrschleuse bei Heinrichsberg sind hier 6 Schleppzug-Schleusen vorgesehen, von denen eine 15,2 m, zwei 9 m und drei 14 m Gefälle haben. Die voraussichtlichen Kosten, einschließlich des Stichkanals nach Rothensee, betragen samt Bauzinsen M 121,000,000, die des Zweigkanals nach Hildesheim M 13,200,000. Die Schleusen sollen selbstverständlich bei beiden Linien mit Sparkammern derart ausgestattet werden, daß bei der Nordlinie mit einer Wasserersparnis von 50%, bei der Südlinie mit einer solchen von 66% gerechnet werden kann. Alle Kosten sind errechnet unter der Annahme eines Verkehres von 8 Mill t und nur eines Satzes Schleusen in dem Kanal. Die Leistungsfähigkeit einer Schleppzugschleuse von 165 m Länge ist damit erschöpft. Der Grund für die Führung der Südlinie westlich von Magdeburg vorbei liegt darin, daß die Stromverhältnisse bei Heinrichsberg weit günstiger sind als bei Salbke und

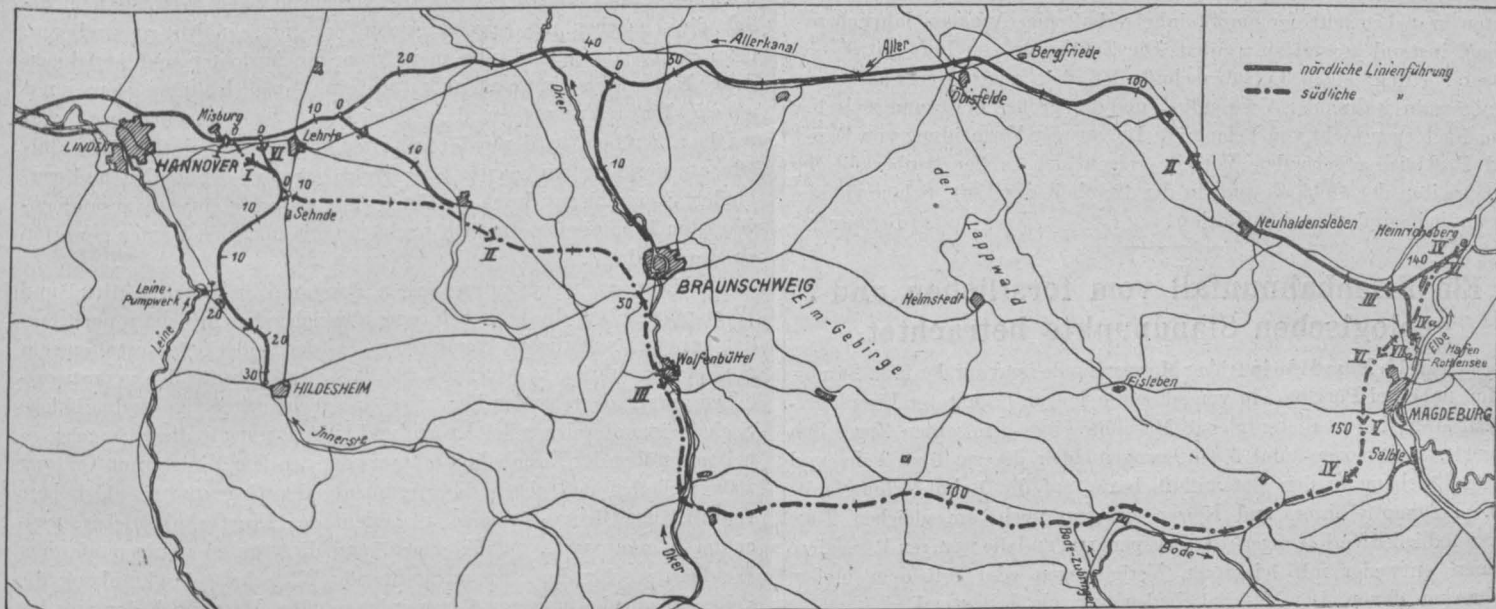
\*) „Deutsche optische Wochenschr.“ 1916/16, Nr. 18, S. 292 bis 294.



es auch nicht angängig ist, den großen Verkehr des Mittelland-Kanales durch Magdeburg hindurchzuleiten. Die Elbe hat bei Magdeburg eine zu starke Strömung, Brücken, ein felsiges Bett und in der Hauptsache bei Salbke bei M. W. nur 2:36 m Fahrwassertiefe, während bei Heinrichsberg die Wassertiefe bei M. W. 2:96 m beträgt. Die Lage an einem Kanal ist der tarifmäßigen Vorteile des Kanalverkehrs wegen für eine Stadt günstig, es bietet ihr aber keinen besonderen Vorteil, an der Hauptlinie selbst, also im Durchgangsverkehr zu liegen. Der Güterdurchgangsverkehr bringt der Stadt nichts ein. Dann ist's auch besser, daß der Zweigkanal direkt ins Herz der Stadt geht, als wenn die Hauptlinie wegen des teuren Grunderwerbes weit vom Herzen der Stadt entfernt liegen muß. In Würdigung dieser Umstände ist somit der Bau der Nordlinie in technischer Beziehung

## Krippels Kesselfeuerung.

Die u. a. in den niederösterreichischen Landesanstalten am Steinhof und im Zentralkinderheim im XVIII. Bezirk eingerichtete Krippelfeuerung bezweckt die völlige Vermeidung jedes sichtbaren Rauches. Sie erfüllt diese Aufgabe in einer Weise, daß bei der — nach mehrjährigen Erfahrungen am Steinhof hergestellten — Anlage im später erbauten Zentralkinderheim anstatt eines Dampfschornsteines bloß 1:5 m über den Dachsaum reichende, vom anstoßenden Gebäudeteil überragte Blechröhren für den Abzug der Verbrennungsgase ausgeführt wurden.



Die beiden Trassen des Mittelland-Kanales.

für die Städte Magdeburg, Peine, Braunschweig und Hildesheim, namentlich für letztere, vorteilhafter.

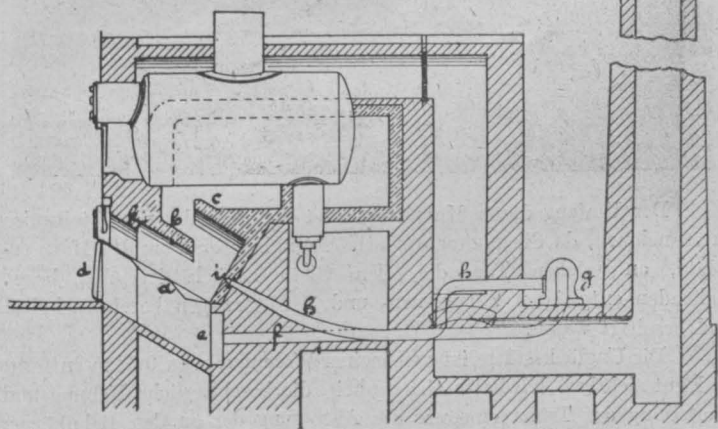
Was die Wasserversorgung der Südlinie anbelangt, so soll diese unter Ausbau von Talsperren aus der Bode und Oker erfolgen, weil es wegen der großen Höhe ihrer Scheitelhaltung unwirtschaftlich wäre, das Wasser aus der Elbe zu pumpen. Die Talsperren genügen vielleicht knapp für einen Schleusensatz; nach Überschreitung des Verkehrs von 8 Mill. t kann daher die Südlinie für den weiteren Verkehr nur mit den in der Anlage teuren Hebewerken ausgerüstet werden. Bei der Nordlinie ist es dagegen ein Leichtes, das Speisewasser aus der Elbe zu pumpen, um die zweiten Schleusen zu versorgen. Die Möglichkeit, Speisewasser jederzeit aus einem großen Strome pumpen zu können, muß als großer technischer Vorteil der Nordlinie bezeichnet werden. Es liegt auch auf der Hand, daß eine technisch einfache Linie, wie die Nordlinie, mit wenig Schleusen, wenig Brücken und weniger hohem Auftrag eine ganz andere Sicherheit gegen einen künftigen Luftkrieg bietet als die künstliche Linie des Südkanales. Ebenso wird auch im Kriege die um etwa 10 h kürzere Fahrzeit der Nordlinie, verbunden mit dem geringeren Kohlenverbrauch der Schlepper, nicht unberücksichtigt bleiben dürfen. Die militärischen Gründe sprechen somit auch für die Nordlinie.

Franzius vergleicht sodann die beiden Linien in verkehrstechnischer Beziehung auch bei Ausbau für rund 16 Mill. t Verkehr im Jahre 1932 und Anlage dreier Sätze Hubvorrichtungen. (Auch die größere Leichtigkeit, mit der die Nordlinie — bei einem Verkehr über 16 Mill. t — verbreitert werden kann, muß als besonderer Vorzug hervorgehoben werden.) Franzius kommt bei der Gewinnberechnung der Linien zu dem Schlusse, daß die Nordlinie eine Gesamtverzinsung von 26%, die Südlinie von 18% ergeben werden. Diese hohe Verzinsung ist nur möglich, weil die neu einkommenden Abgaben auf den bereits bestehenden Kanalstrecken dem neuen Stück zugute zu schreiben sind, ohne daß ihm die Baukosten der früheren Teile zur Last zu bringen wären. Hieraus geht auch die große Wirtschaftlichkeit der Erbauung des Stückes Hannover-Elbe klar hervor. Dieses Stück macht den ganzen Mittelland-Kanal erst zu einem wirtschaftlich vollwertigen Unternehmen.

Wenn nicht schon allein die militärischen Gründe die sofortige Inangriffnahme dieses Kulturwerkes verlangten, so müßte der wirtschaftliche Erfolg, der dem Kanal beschieden sein muß, dazu zwingen.

Ign. Pollak.

Der Längsschnitt (vgl. die Abb.) zeigt die beiden über dem Schrägrost *a* mit ihm gleichlaufenden Hilfgewölbe *b* und *c*, die den Feuer gasen den Weg weisen. Die zur Verbrennung erforderliche Luft kommt bei der Aschentür *d* unter den Rost, streicht durch die glühende Brennstoffschicht und mischt sich auf ihrem gebrochenen Wege so innig mit den Feuergasen, daß eine rauchlose Verbrennung entsteht. Gleichzeitig mit dem behufs Nachschütten von Brennstoff nötigen Öffnen der Feuertür wird entweder mit der Hand (Steinhof) oder selbsttätig (Zentral-



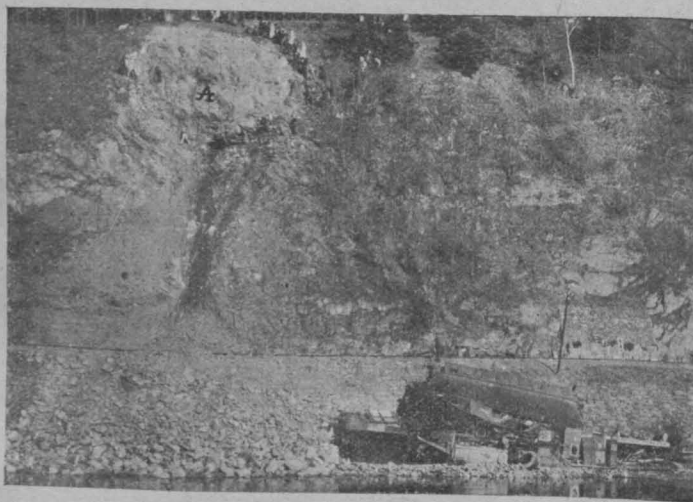
kinderheim) ein zweiter Luftweg geöffnet. An beiden Seiten des Aschenraumes sind nämlich von diesem durch Blechwände getrennte, mit *b* in Verbindung stehende Luftkanäle angebracht; in ihnen erhitzt sich die Luft durch die strahlende Wärme des Rostes; der Bläser *g* saugt sie durch das Rohr *f* an und treibt sie durch das Rohr *h* und die Düse *i* in einer dünnen Schicht über die Feuerung in deren ganzer Breite. Dieser Luftstrom richtet sich gegen das Hilfgewölbe *k* und wird dort zurückgeworfen; die Feuergase müssen diese Luftschichten durchbrechen und sich mit deren Sauerstoff gründlich mischen; das bewirkt die vollständige und daher rauchlose Verbrennung. 1 bis 2 m nach dem Brennstoffeinbringen wird der Bläser und damit auch der zweite Luftweg *e f g h i*

wieder abgestellt. Wird diese zeitweise Inbetriebnahme des Bläfers unterlassen, so entwickelt sich während des Nachschüttens von Brennstoff und kurze Zeit nachher Schwarzrauch; das wurde gelegentlich der Besichtigung der Anlage am Steinhof absichtlich gezeigt. Dort sind 6 Steinmüller-Wasserrohrkessel von je 120 m<sup>2</sup> Heizfläche, im Zentralkinderheim 4 Leinhaas-Wasserrohrkessel von je 130 m<sup>2</sup> Heizfläche; verfeuert wird eine Mischung von böhmischer Braunkohle und Schwarzkohle. Die rauchlose Feuerung wurde von der Maschinenfabrik Tanner, Laetsch & Co. ausgeführt. In den Fabriken der Société du Bouillon Kub in Paris sind Babcock- & Wilcox-Kessel von je 150 m<sup>2</sup> Heizfläche mit Krippels Feuerung. Die feuerfesten Gewölbgurten brauchen laut der am Steinhof erhaltenen Angaben jährlich nur einmal instand gesetzt zu werden. Die Zuführung von Luft mittels des Bläfers bedingt einen Luftüberschuß, der aber wegen seiner stets nur wenige min währenden Verwendung und der großen Zeiträume zwischen dem Nachlegen nicht von Belang ist. Die aus der Vermeidung von Rauch und Ruß sich ergebenden Vorteile zeigen sich in der Sauberkeit der Außenseiten der Gebäude und in der Reinheit der Luft. Schönheit und Gesundheit sind also der Gewinn!

Beraneck.

### Ein Eisenbahnunfall vom forstlichen und geologischen Standpunkte betrachtet.

Am 13. März 1916 in früher Morgenstunde fand auf der k. k. Staatsbahn, nahe bei Pürglitz, ein von schweren Folgen begleiteter Eisenbahnunfall statt, indem die entgleiste Maschine eines gemischten Zuges den Dienst-, 3 Personen- und 5 Güterwagen über die ca. 6 m hohe und steile Böschung in den Beraunfluß, bzw. auf die Bahnböschung mitriß. Lokomotivführer und Heizer erlitten noch am gleichen Tage ihren tödlichen Verletzungen; das Zugpersonal und die wenigen Passagiere kamen entweder mit leichteren Verletzungen oder mit dem bloßen Schrecken davon. Der Materialschaden war sehr bedeutend.



Der Umfang dieser Katastrophe ist der Abbildung nur teilweise zu entnehmen, da die photographische Aufnahme erst am 19. März erfolgte, an welchem Tage die, dem Gleise zunächstliegenden, bzw. stehenden entgleisten 2 Personen- und 3 Güterwagen bereits gehoben und beseitigt waren.

Die Unglücksstätte ist von meiner Wohnung etwa 0,6 km entfernt und gut sichtbar. Ich hatte Gelegenheit, die beschwerliche Hebung und Verladung der Trümmer sowie die Abtragung der an den Bahnkörper sich anschließenden Felswand, deren Absturz das Unglück verschuldet hat, zu verfolgen.

Als nämlich der verunglückte Zug dieselbe passierte, stürzte ein an und für sich nicht großer Felsblock vor oder zwischen die Räder der Maschine und verursachte die Entgleisung derselben sowie der nachfolgenden 9 Wagen. Ein einige h darauf nachfolgender weit mächtigerer Felssturz hat am Zuge selbst keinen nennenswerten Schaden mehr angerichtet, dagegen den Schienenstrang verbogen und beschädigt.

Mein Interesse an der Sache bekam jedoch eine andere Wendung, als mir bei einem Zusammentreffen der Vorstand der betreffenden Bahnerhaltungssektion mitteilte, daß die nach dem Unglück an Ort und Stelle

zusammengetretene Eisenbahnkommission befunden habe, der Felssturz und somit auch der Eisenbahnunfall seien einzig durch die in der Lehne oberhalb des Bahnkörpers stockenden Waldbäume verursacht worden, und demzufolge sei auch die Abholzung anderer steiler Lehnen längs der Bahn im Interesse der Sicherheit des Betriebes geboten und unerlässlich. Die Bahnerhaltungssektion müsse sonach diesbezüglich an das fürstliche Forstamt in Pürglitz herantreten.

Als Vorstand dieses letzteren erklärte ich, daß wir bereit seien, soweit es sich überhaupt mit den Interessen des Waldbesitzers verträgt, das größte Entgegenkommen zu zeigen. Das dienstliche Interesse gebot mir jedoch, mich mit der Sache vorher eingehend zu befassen und namentlich die Ursachen des folgenschweren Felssturzes näher zu studieren, denn es liegt da ein Fall vor, in welchem die Ansichten und Annahmen der Eisenbahntechniker den Anschauungen und auch Erfahrungen des Forstamtes diametral zuwiderlaufen und wo Gefahr besteht, daß ein Fundamental-lehrsatz der Forstwirtschaft: „der Wald befestigt den Boden und verhindert Steinschläge“ durch das Urteil einer vielleicht einseitig zusammengesetzten Kommission ernstlich erschüttert, ja über den Haufen geworfen zu werden droht.

Wenn auch dem interessierten Forstamte in Pürglitz Mittel und Wege offenstehen, diesbezüglich seine abweichenden Ansichten nachträglich bei einer neuerlichen Kommission, bei der beide Teile vertreten sein müßten, vorzubringen, so ist und bleibt es immerhin für den verantwortlichen, allein dastehenden Forstwirt eine recht schwierige und mißliche Sache, seiner abweichenden Ansicht und Überzeugung in dieser Angelegenheit gegenüber der Eisenbahndirektion oder gar dem Ministerium Geltung zu verschaffen und gegen die Argumente der Gegenpartei, als höhere Gewalt, öffentliches Interesse, Sicherheit des Eisenbahnbetriebes, periculum in mora usw., aufzukommen, und dies um so weniger, als dem Waldbesitzer für die etwa anzuordnende Wirtschaftseinschränkung die volle Schadloshaltung gewährt werden müßte. Da endlich der auf den steilen felsigen Hängen über der Bahn stockende Wald mehr den Charakter des Bodenschutzes und Schutzwaldes überhaupt als jenen des Wirtschafts- und Ertragswaldes besitzt, liegt vorderhand kein Grund vor, sich vom privatwirtschaftlichen Standpunkte aufzulehnen. Immerhin ist es in diesem Falle Pflicht, den seitens der Eisenbahnkommission angefochtenen Wert des Waldes in bezug auf Verhinderung von Erdrutschungen und Felsstürzen zu verfechten oder aber den bisher hochgehaltenen forstlichen Glauben fallen zu lassen, bzw. zu korrigieren.

Meine, sich ausschließlich auf den vorliegenden konkreten Fall beschränkenden Erhebungen und Erwägungen haben zur Überzeugung geführt, daß die Anschauungen der Eisenbahntechnik und der Forstwirtschaft sich nicht unschwer auf einem Mittelwege finden könnten. Die wichtigsten Belastungsgründe, welche die Eisenbahntechniker gegen die in den steinigsten steilen Lehnen über der Bahn stockenden Waldbäume vorbringen können und auch vorgebracht haben, sind:

1. Die in die Felsspalten dringenden Baumwurzeln wirken wie Keile, erweitern erstere, lockern das Felsgefüge und beschleunigen die Felsstürze.

2. Die Bewegung des Baumes durch den Wind pflanzt sich bis auf die Wurzeln und die umliegenden Felsstücke fort und hat die gleiche Folge.

Diesen Anschauungen vermag ich als Forstmann, Folgendes entgegenzuhalten:

ad 1. Auf nacktem kompaktem Felsen wächst überhaupt kein Baum, bzw. Wald und nur in Felsspalten und Klüften, die etwas Humus enthalten, fassen vereinzelt Sträucher oder Waldbäume festen Fuß, um ihr durch Mangel von Nahrung und Feuchtigkeit recht kümmerliches Dasein zu fristen. Die Felsspalten und Klüfte können durch die Baumwurzeln nach und nach allerdings erweitert werden, sofern der Widerstand der umliegenden Felsen nicht größer ist als der Druck der wachsenden oder bewegten Wurzeln, allein die Waldbäume vermögen Felsklüfte nicht zu bilden, dieselben sind vom Anbeginn im Gestein vorhanden und müssen da sein, wenn der Baum überhaupt Fuß fassen und vegetieren soll.

In unserem Falle stand auf der abgestürzten Felspartie weder ein Baum noch ein Strauch; nur in weiterer Umgebung standen einige verkümmerte Kiefern, Sträucher und seitwärts sowie unterhalb der Bruchstelle einige von der Bahnerhaltung selbst zur Befestigung des Bodens vor langen Jahren gepflanzte, langsam wachsende Akazien. Die Absturzstelle liegt am Bahngrund; zwischen diesem und dem fürstlichen Wald

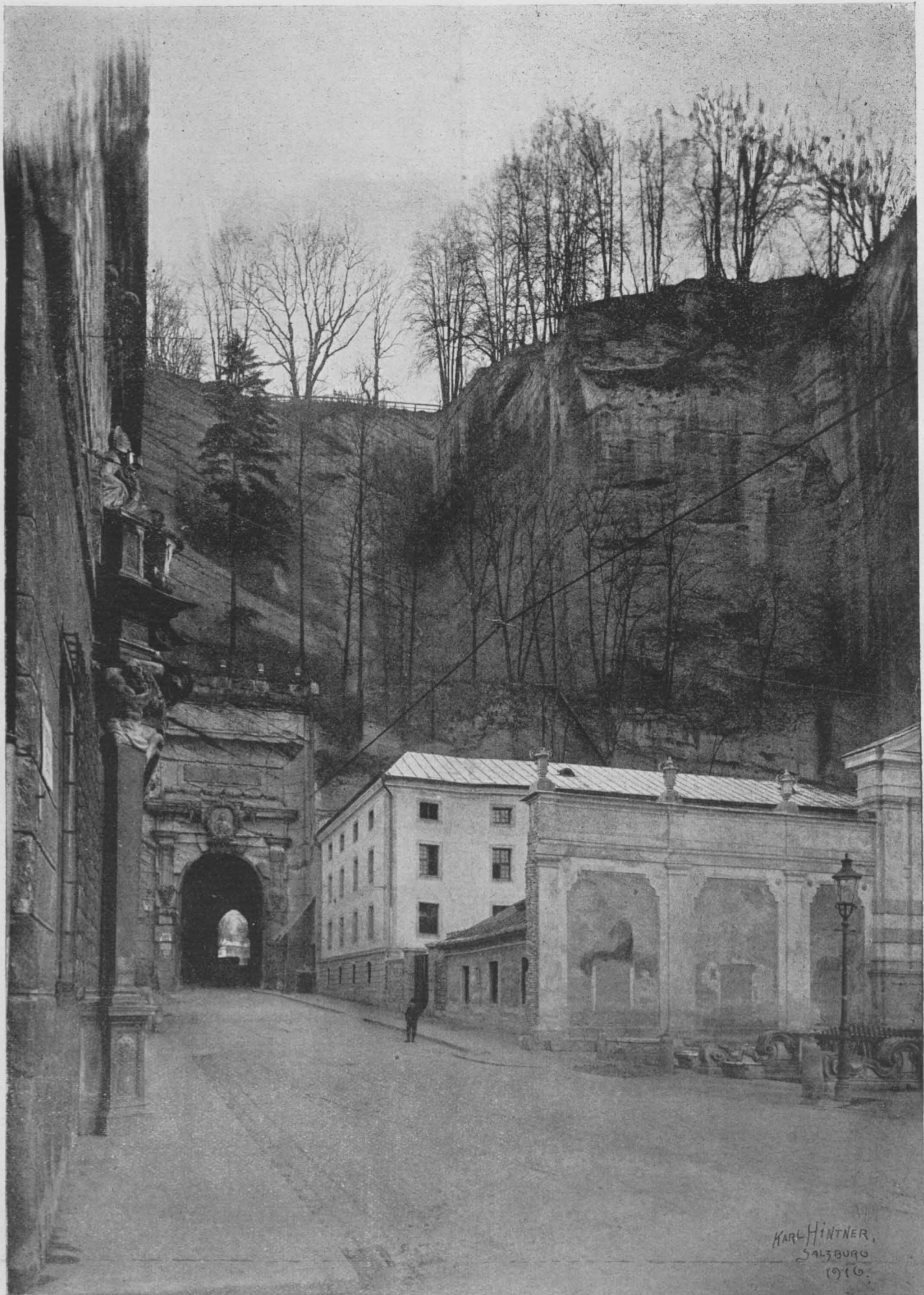


W. SCHOLZ: Die städtische elektrische Straßenbahn nach Riedenburg in Salzburg.



Stadtseitige Zufahrt am Neutor vor dem Umbau der Militärbäckerei.

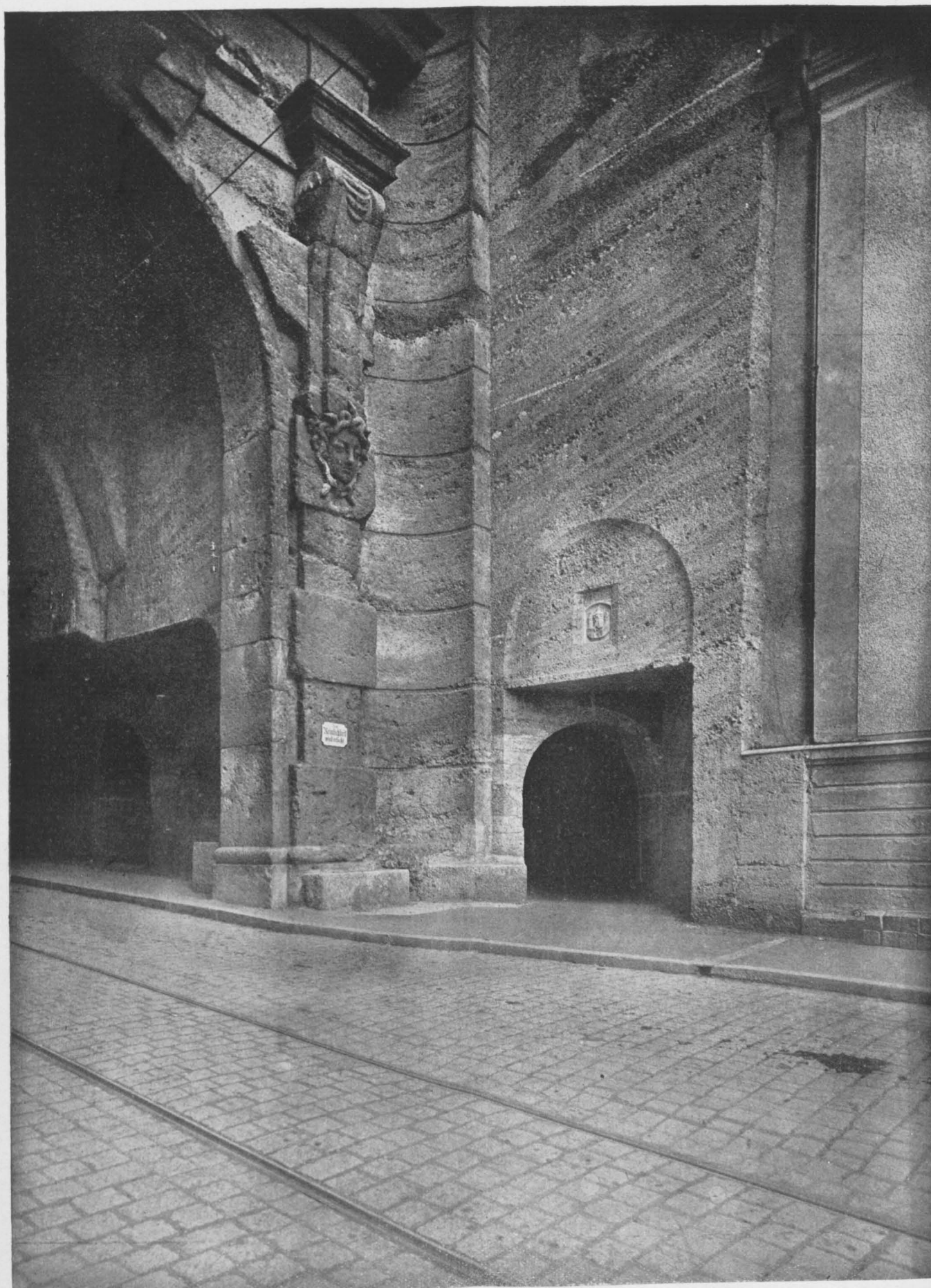
W. SCHOLZ: Die städtische elektrische Straßenbahn nach Riedenburg in Salzburg.



Stadtseitige Zufahrt am Neutor nach dem Umbau der Militärbäckerei.



W. SCHOLZ: Die städtische elektrische Straßenbahn nach Riedenburg in Salzburg.



Stadtseitiges Portal des Neutours mit Eingangsöffnung zum Umgehungsstollen.

liegt eine etwa 15 m breite, felsige und daher fast baumlose Blöße. Wenn zerklüftete Felsen gar nicht mit Bäumen bestockt sind, erweitern sich die vorhandenen Klüfte dennoch und es können eher Abstürze erfolgen, als wenn ein Wald da wäre. Die Gesteinsklüfte erweitern sich auch ohne Zutun von Baumwurzeln auf ganz natürliche Weise, u. zw.:

- a) durch eigene Schwere des Gesteins bei unzureichender Unterlage,
- b) durch Eisbildung in den Klüften,

c) durch kleine feste Steine, die in die Klüfte gelangen und infolge der Erschütterungen durch vorbeifahrende Züge immer tiefer sinken und als Keile wirken, endlich

- d) durch die letzterwähnten Erschütterungen selbst.

ad 2. Wenn wir Forstleute auch zugeben müssen, daß die Baumwurzeln und ebenso auch die Hebelkraft des vom Wind bewegten Stammes das Felsgefüge zu lockern vermögen, so können andererseits die langgestreckten, die Felsblöcke wie ein Netz umschließenden Baumwurzeln den Absturz so lange hintanhaltend, als das Gewicht des losen Felsblockes nicht größer ist als die Widerstandskraft der Wurzelumstrickung. Ist der Wurzelwiderstand größer als das Gewicht, so verhindert der Baum den Absturz eines derartigen Steines so lange, als der Baum lebt, bezw. die Wurzeln auch nach dem Absterben des Baumes ihre Festigkeit nicht eingebüßt haben.

Wir Forstleute geben auch vorbehaltlos zu, daß der Wald, bezw. der Baum sowohl durch sein Gewicht als auch durch seine Bewegung im Winde Erdrutschungen zu veranlassen vermag, allein nur dort, wo unter dem produktiven Waldboden eine undurchlässige, fettige und durch Wasser aufgeweichte Bodenschicht liegt, auf welcher der aufliegende Boden samt dem Wald infolge der Schwere zu Tal gleitet. Dies war bei den berühmten Erdrutschungen bei Goldau im Jahre 1806 und bei Vitznau im Jahre 1879 in der Schweiz, ferner bei Reichraming (Oberösterreich) im Jahre 1892, in letzter Zeit bei Klapay unterhalb der Ruine Hasenburg im nördlichen Böhmen und an vielen anderen Orten, z. B. kürzlich an der Staatsbahn bei Karlstein, westlich von Prag, der Fall.

Auf nacktem Felsen, wo fast jede Vegetation fehlt, kann der zumeist niedrige krüppelwüchsige Baum oder kümmernde Strauch niemals die Ursache eines Felssturzes sein. Ein solcher wird immer durch den Verlust der Stabilität, also infolge Untergrabung und Überhang zerklüfteter Felspartien eingeleitet und bedingt und durch die zufällig vorhandenen Bäume höchstens beschleunigt.

Diese Ursache trifft, wie wir zu beweisen versuchen werden, auch bei dem Felssturz bei Pürglitz zu, der durch zufällige Verkettung von Umständen eine große Zugskatastrophe zur Folge hatte. In der Abbildung ist die Mulde in der Lehne, in welcher der Absturz erfolgte, mit A bezeichnet. Sie wurde bergwärts abgeflacht, um Nachstürze zu vermeiden. Die abgestürzten Felsmassen bestehen aus stark zerklüftetem Diabas (Aphanit) oder Grünstein, einem Eruptivgestein der devonischen Periode. Der Diabaserguß lagert auf lockeren, fast losen, größeren und kleineren Grünsteinstücken und auf Grünsteintuffen sowie am Böschungsfuß sehr mürbem Tonschiefer der Silurformation. Durch den Bahnbau wurde der Fuß dieser weichen, zerklüfteten Schichten untergraben. Unter der Einwirkung von Schwere, Regengüssen, Wind usw. schritt die Erosion in der zutage liegenden Unterlage viel rascher fort als im Diabas selbst und der stark zerklüftete Grünstein verlor demzufolge seine Unterstüttung. Der Zufall oder die durch den Zug verursachten Erderschütterungen haben es gefügt, daß der Absturz in dem Augenblick erfolgte, als sich die Lokomotive gerade darunter befand.

Die Decken von Diabas und anderen zerklüfteten Eruptivgesteinen bilden jederzeit, besonders aber im Frühjahr, wo nicht nur Bäume sprießen, sondern auch Felsen „arbeiten“, im Gebiete des mürben, leicht verwitterbaren Tonschiefers eine große Gefahr für das darunter befindliche Gelände. Denn ist erst der in der Regel dachförmig über dem Tonschiefer ergossene Diabas einmal durchschnitten, so entstehen durch Auswitterung der Tonschieferunterlage Unterhöhlungen der schwer verwitterbaren, dabei aber stark zerklüfteten Diabaskerne und deren Absturz ist nur eine Frage der Zeit.

Im Berauntale, durch welches die Staatsbahnstrecke Beraun—Rakonitz führt, ist nun die Zahl derartiger Absturz drohender Diabassfelsen, Kiesel- und Tonschieferschichten eine so große, daß es unmöglich ist, sie alle durch künstliche, äußerst kostspielige Terrassen zu unterfangen und für immer zu sichern. Die in Rede stehende Diabaspertie bei Pürglitz galt während der 40 Jahre, die die Staatsbahnstrecke in Betrieb

steht, als beruhigt und unschädlich. Als viel gefährlicher mußten und müssen heute noch die Diabasssteilfelsen zwischen der Station Rakonitz und der Haltestelle Laschowitz angesehen werden, in welcher Strecke die Überwachung und Abtragung der mit Absturz drohenden Partien der Bahnerhaltung schon viel Sorgen, Mühe und Kosten verursacht hat.

Jeder gerecht und billig Denkende muß zugeben, daß es sich bei dem Unfälle vom 13. März 1916 um bloßen Zufall und unabwendbare höhere Gewalt handelte, daß niemandem, auch nicht den Waldbäumen, ein Verschulden zur Last gelegt werden kann, sowie daß es selbst unter Aufwand der größten Summen kaum je gelingen werde, all die zahlreichen, in den tiefen Tälern, bezw. in den steilen, stark zerklüfteten Hängen der Pürglitzer Gegend vorkommenden Punkte, an denen einmal ein Felssturz erfolgen könnte, ein für allemal künstlich zu sichern.

Der zerklüftete Tonschiefer und der Grünstein bilden eine schier unversieglige Quelle von Verdruß und Sorge für jedermann, der mit ihnen etwas zu schaffen hat. Die zumeist engen Täler in denselben bieten beispielsweise schlechten, unzureichenden Baugrund. Um Hofräume, Gärten usw. zu gewinnen, untergraben die Hausbesitzer nur zu oft den Fuß der dahinterliegenden Lehne und die Folge davon sind häufig Erd- oder Steinstürze auf die darunter stehenden Anwesen. Statt sich selbst die Schuld zuzuschreiben und den Besitzer der untergrabenen Lehne schadlos zu halten, fordern die Hausbesitzer vielmehr, selbst beim kleinsten Absturz, vom Besitzer der Lehne Schadenersatz und Erstellung von kostspieligen, oft unmöglichen Sicherungsbauten, auch wenn der Besitzer der Lehne diese brach, unbenutzt und unbetreten liegen läßt. Der Abverkauf derartiger Flächen bildet in der Regel eine Erlösung aus der unerquicklichen Lage.

Im vorliegenden Fall finden die althergebrachten forstlichen Anschauungen und Erfahrungen, daß die Waldbäume und Sträucher den Boden eher festigen als zerstören, ihre volle Bestätigung, denn hohe und schwere Bäume, deren Schwere oder deren Bewegung im Winde das Felsgestein lockern würde, können auf dem unfruchtbaren Felsboden überhaupt nicht fortkommen, sondern höchstens Zwergbäume und kümmerndes Gesträuch, mit allerdings unverhältnismäßig langen und stark entwickelten Wurzeln. Wir glauben, mit gutem Gewissen folgende für die Eisenbahntechnik und das Forstwesen annehmbare Anregungen vorbringen zu dürfen:

1. Die Technik möge zugeben, daß der Pflanzenwuchs den Boden überhaupt und insbesondere steile Hänge eher befestigt als lockert und zerstört.

2. Die praktische Forstwirtschaft dagegen wird, was die forstliche Literatur bereits getan hat, zugeben, daß hohe Bäume sowohl durch ihre Schwere als auch durch pendelartige Bewegung Erdstürze und Absatzungen bedingen, fördern und beschleunigen können.

3. Die Technik möge in ihrem Wirkungsbereich niedrige und daher leichte Bäume und Sträucher schon vom Standpunkte der landschaftlichen Schönheit zulassen.

4. Die Forstwirtschaft möge, wo es die Technik für unbedingt notwendig hält, an gefahrdrohenden Lehnen z. B., von der Aufzucht von Hochwald, insbesondere Nadelholz, gänzlich absehen und daselbst nur Niederwaldwirtschaft mit niedrigem Turnus betreiben, ähnlich wie dies auf Grund des § 99 der Eisenbahnbetriebsordnung vom Jahre 1851 im sogenannten Feuer- oder Sicherungsraysen der Eisenbahnen bereits der Fall ist, ohne Rücksicht darauf, daß in Gemäßheit des Gesetzes vom 18. Februar 1878, RGBl. Nr. 30, die Bannlegung, also Nichtabtrieb des Waldes zum Schutze der Bahn, vorgesehen ist.

5. Die Eisenbahnverwaltung hat selbstredend die Forstwirtschaft für dieses im Interesse der Bahn dargebrachte Opfer, bezw. den hierdurch bedingten Ertragsausfall, völlig schadlos zu halten.

Die Wechselbeziehungen zwischen dem Walde und der Eisenbahn sind so mannigfache und so innige, die Vorteile, die sie sich gegenseitig bieten, so bedeutend, daß es im Interesse beider gelegen ist, sich gegebenenfalls das weitestgehende Entgegenkommen zu erweisen.

Pürglitz, 21. April 1916.

Forstrat Nechleba.



## Jurist und Ingenieur in den öffentlichen Verwaltungen.

Von Dr. Zinßmeister in München.

Schade, daß zwischen diesen beiden akademisch vorgebildeten Berufsständen, deren ersprießliche Tätigkeit zum Gedeihen des Staatswesens so notwendig ist, Gegensätze bestehen, die leider vorhanden sind und nicht weggeläugnet werden können und wollen, und es drängt sich daher die Frage auf, warum dieser Kampf gerade auf deutschem Boden ausgekämpft werden muß. In den benachbarten großen Kulturstaaen, von Österreich abgesehen, hört man sehr wenig oder gar nichts von einem solchen Streit. Man denke z. B. nur an das benachbarte Frankreich, woselbst beide Berufsstände schon mehr als ein Jahrhundert lang Hand in Hand miteinander arbeiten und als gleichwertig und gleichberechtigt gelten und behandelt werden, während im Deutschen Reiche heute die vollgebildeten Ingenieure noch um ihre Gleichberechtigung mit den Juristen in der Verwaltung kämpfen müssen. Man sieht auch hieraus, welch klaren und weiten Blick der große Napoleon besessen hat, der diese Gleichberechtigung einführt zum großen Vorteile des Landes.

Daß es in anderen Ländern anders ist als bei uns und ein solcher Kampf dort nicht besteht, ist ein Beweis dafür, daß beide Berufsstände sehr wohl in Frieden leben und neben- und miteinander ersprießlich arbeiten und tüchtig zusammengreifen können, im eigenen Interesse und im Interesse des großen Ganzen, jeder Teil auf dem Gebiete, das er am besten gelernt hat und versteht. Deshalb hat man die verschiedenen Fakultäten geschaffen, damit die Anwärter für die verschiedenen Arbeits- und Verwaltungsgebiete möglichst gut vorgebildet werden können. In den anderen Ländern sieht jeder Teil seine Vorzüge und Schwächen selbst ein und demgemäß wird auch gehandelt, nur in Deutschland fehlt heute auf juristischer Seite großenteils noch diese weise Selbsterkenntnis und gerechte Selbsteinschätzung und -beschränkung, u. zw. deshalb, weil die deutschen Volksstämme so lange zerrissen und zersplittert waren und während dieser langen Zeit die Rechtsgelehrten das öffentliche Leben und die öffentlichen Verwaltungen Deutschlands allein beherrscht haben. Man hatte damals ängstlich darüber gewacht, daß neue Personen und Gedanken möglichst ferngehalten wurden, damit die allmächtige Bürokratie in ihrer Ruhe wenig gestört wurde, und diesen Zweck hat man auch erreicht. Dazu hat man noch das römische Recht in Deutschland eingeführt, das uns schwerfällige und kleinliche Gesetzgebungswerke brachte und die Zahl der Rechtsgelehrten auffallenderweise sehr hoch anschwellen ließ, obwohl man wissen mußte, daß die Rechtsgelehrsamkeit mehr formeller Natur und daher in übertriebener Anwendung unfruchtbar ist. Deshalb sollte man Gesetze nur da anwenden, wo man sie notwendig braucht, und diese wieder sollten volkstümlich sein und dem gesunden Menschenverstande und der Verkehrssitte entsprechen.

Wie unterschiedlich in dieser Hinsicht die Verhältnisse in den verschiedenen Kulturstaaen sind, das erhellt z. B. aus einem Vergleich zwischen den englischen und deutschen Einrichtungen. In dem kulturell und wirtschaftlich hochstehenden England zählt man 286 rechtsgelehrte Richter (u. zw. schon seit dem Jahre 1680), während dieser Zahl in Deutschland rund 12.000 gegenüberstehen und dazu noch ebensoviel Rechtsanwälte. Dabei sitzen 3, 5 und 7 Richter bei uns da, wo in England einer sitzt. Die englische Rechtsprechung kennt nur den Einzelrichter, die deutsche überwiegend Richterkollegien. In Deutschland hat man, im Gegensatz zu England, die Gesetze umständlich und teils unklar gemacht und alsdann Richterkollegien eingeführt, die diese Gesetze richtig auslegen können. Der umgekehrte Weg wäre der richtige gewesen. Und nicht nur in der Rechtspflege hat Deutschland diese gegenüber der englischen schwerfällige Einrichtung, sondern alle anderen öffentlichen Verwaltungen sind auch noch dazu mit Rechtsgelehrten ganz durchsetzt. Demgegenüber sind die meisten englischen Richter ehrenamtliche Laienrichter, in deren Händen die Rechtsprechung in der ersten Instanz liegt, gegen deren Urteile viel seltener Berufung eingelegt wird als gegen die Urteile unserer gelehrten Richter, und in den Verwaltungen stehen Fachleute an der Spitze, die wissenschaftlich auf der Höhe stehen und ihr Arbeits- und Verwaltungsgebiet beherrschen und daher auch einfach und zielbewußt leiten können. Die englischen Laienrichter sind kenntnisreiche und angesehene Männer ihres

Gerichtsbezirkes, die alle Personen und Verhältnisse kennen, daher leichter gerechter urteilen als unsere Gelehrtenrichter, denen Parteien und ihre Verhältnisse in der Regel fremd sind.

Wie wenig man das Volks- und Staatsinteresse bei der Einführung der schwerfälligen Rechtsprechung bei uns zu wahren verstanden hat, geht daraus hervor, daß das stammverwandte England schon längst eine bodenständige und zufriedenstellend arbeitende einfache Rechtsprechung (Gewohnheitsrecht) hatte, die man deutscherseits hätte studieren und alsdann, weil geeignet, weitgehend herübernehmen können. Daß diese einfache und volkstümliche Rechtsprechung ihrem Zweck vollkommen entspricht, geht daraus hervor, daß sie heute in England noch unverändert (seit 1680) in Kraft ist. Diese „Rechtsplage“, wie der große Volkswirt Dr. Friedrich List die deutsch-römische Gesetzgebung treffend bezeichnet, hat dem deutschen Volke bis jetzt große und schwere Wunden geschlagen und ist auch die Ursache des Kampfes, den Juristen und Ingenieure, bzw. Fachleute heute auf deutschem Boden ausfechten. Man fühlt es und weiß auch, daß man als Rechtsgelehrter den Forderungen der von den modernen Wissenschaften beherrschten Zeit in der Wirtschaft ziemlich machtlos, bzw. mit wenig Kraft gegenübersteht und daher weniger leisten kann, allein trotzdem hält man die neuen Männer, die hier wirksam eingreifen müssen und die Führung übernehmen sollten, von der Führerschaft zurück.

Der Einfluß des Bürokratismus reichte in Deutschland früher so weit, daß viele Privatverwaltungen den öffentlichen Verwaltungen wegen des regen gegenseitigen Geschäftsverkehrs folgten und auch Rechtsgelehrten die Leitung übertrugen, allein davon ist man schon längst abgekommen, während in den öffentlichen Verwaltungen Deutschlands der alte Faden in der alten Nummer, selbstverständlich zum Schaden der Allgemeinheit, noch immer fleißig weitergesponnen wird.

Soweit die nutzbringende Tätigkeit der Ingenieure sich derart abwickelt, daß die Früchte ihrer Arbeit die Rechtsgelehrten in der Hauptsache einheimsen können, werden sie in ihrer Arbeit weniger behindert, wenn man von der Kauarbeit absieht, die sie täglich und stündlich für ihre rechtskundigen Vorgesetzten leisten müssen, und von der damit zusammenhängenden Zeit- und Kraftvergeudung, die für erstere eine fortgesetzte dienstliche Überlastung bedeutet. Daß die Arbeiten der Ingenieure sich im gesetzlichen Rahmen und nach den bestehenden Dienstesvorschriften abwickeln, das können sie in der Regel selbst beurteilen, zumal der durch die Arbeit beeinträchtigte oder geschädigte Mitbürger sich auch selbst rührt und dazu gewöhnlich einer behördlichen Aufforderung und Bevormundung nicht bedarf. Insofern haben die Juristen als Vorgesetzte der Ingenieure in der Wirtschaft wenig Berechtigung. Sie bedeuten eine Belastung für dieselben. Andererseits kommen sie als eigentliche Konkurrenten in der Wirtschaft wegen ihrer überwiegend formellen Vorbildung und Weltfremdheit weniger in Frage.

Die Klagen der Ingenieure beziehen sich daher auf die Einrichtung und den Betrieb unserer öffentlichen Verwaltungen. Hier sitzen die Juristen in übergroßer Zahl und sperren den Ingenieuren diejenigen Stellungen, die ihnen nach Vorbildung und Leistung mit Recht zustehen. Also nicht um die Konkurrenz in der Wirtschaft und praktischen Arbeitsleistung dreht sich hier der Kampf — in der Tat ist auch die Vor- und Ausbildung zwischen Juristen und Ingenieuren so grundverschieden, daß sie sich in der praktischen Wirtschaft keine ernstliche Konkurrenz machen können — sondern nur um die leitenden Stellungen, ohne welche die Ingenieure die Früchte ihrer Tätigkeit nicht einheimsen können. Wenn die Ingenieure Fehler bei ihrer wirtschaftlichen Tätigkeit machen, dann pflegt man sie in allen Fällen verantwortlich dafür zu machen. Umgekehrt aber, wenn die Ingenieure mit Glück und vollem Erfolg arbeiten und tüchtige tadellose Leistungen aufweisen können, dann pflegen bei der heutigen Verwaltungsart und der Einrichtung und Zusammensetzung unserer öffentlichen Verwaltungen die Rechtsgelehrten ihnen die Früchte ihrer Tätigkeit weitgehend wegzuschneiden und für sich in Anspruch zu nehmen. Die dienstlichen Nasen, wie man zu sagen pflegt, fallen, wenn Fehler gemacht werden, immer und unter allen Umständen den Ingenieuren zu, die Orden und Ehrenzeichen für geleistete tüchtige und nützliche Arbeit der Ingenieure aber überwiegend den Rechtsgelehrten.

Darum dreht sich hier der Kampf. Die Ingenieure wollen nicht bloß den Tadel, sondern auch die Anerkennung für die von ihnen geleisteten Arbeiten selbst einstecken, die Rechtsgelehrten aber wollen



von dem veralteten Brauch und der veralteten Sitte nicht ablassen. Das ist der Kern der Streitfrage. Die Ingenieure wollen ihre Führer aus ihren eigenen Reihen haben, die Rechtsgelehrten aber wollen die vollgebildeten Ingenieure, wie bisher so auch weiterhin, am Gängelbände behalten. Es mag sein, daß die Rechtsgelehrten die bestehende Einrichtung als veraltet erkennen, allein sie befinden sich wohl dabei und glauben daher wenig Grund zu haben, auf eine Umgestaltung und Modernisierung dieser Einrichtungen in unseren öffentlichen Verwaltungen hinzuweisen, zumal die Allgemeinheit den Mehraufwand zwischen der veralteten und neuzeitlichen Arbeits- und Verwaltungsart trägt. Warum dieses Wiederkausystem abschaffen? Es geht ja so auch. Daß die Rechtsgelehrten als Vertreter des Rechts großes Unrecht begehen, daran denken sie gewöhnlich nicht. Es ist doch sicherlich kein normaler Zustand, wenn Rechtsgelehrte Stellungen inne haben, ohne von den hier anfallenden und zu erledigenden Arbeiten viel zu verstehen, und aus eigener Kraft gar nicht in der Lage sind, die Arbeiten sachgemäß erledigen, bzw. leiten zu können. Die Fähigkeiten gehen ihnen bewußt ab, allein trotzdem tragen sie für die sachgemäße Erledigung der Arbeit die Verantwortung. Ein solches Spiel mit dem Recht und dem Rechtsgefühl ihrer Mitmenschen ist an sich geradezu wenig ehrlich und moralisch und diese Einrichtung gewinnt auch nicht an Wert, weil sie nur in öffentlichen Verwaltungen besteht. Daran wird gar nicht gedacht und auch nicht erwogen, daß solche Beispiele die guten Sitten ihrer Mitmenschen verderben und diese mit Recht verbittern müssen. Insofern zählen gerade die Rechtsgelehrten zu denjenigen Staatsbürgern, die das Recht und das Rechtsgefühl ihrer Mitmenschen zu ihrem persönlichen Vorteile fortgesetzt beugen. Sie stellen sich mehr auf den Standpunkt: Macht geht vor Recht. Dazu kommt gewöhnlich noch, daß sie als Verwaltungsbeamte und überwiegend beschäftigt mit Arbeiten, die mit der Rechtsprechung weniger zu tun haben, auch nach ihrer Qualität als Juristen teilweise verlieren und in dieser Hinsicht selten auf der Höhe stehen. Deshalb mag auch die Rechtsempfindung ihnen bis zu einem gewissen Grade und mehr als den gebildeten Laien abhanden gekommen sein. Auf diesem Wege kommt man zu der Schlußfolgerung, daß die Juristen die Bezeichnung als „Verwaltungsbeamte“ in Deutschland oft mit wenig Recht führen und Beamte sind, die nur *b e d i n g t* verwalten und führen können. Ihre Kenntnisse und Ausbildung sind juristischer Art und nicht ganz auf der Höhe und ihr Arbeitsgebiet ist technisch-wirtschaftlich, folglich kann ihre dienstliche Tätigkeit selten recht wertvoll und fruchtbar sein. Ihre dienstlichen Leistungen dürften daher nicht besonders hoch eingeschätzt werden. Es kommt weniger darauf an, was man gelernt hat, sondern mehr darauf, was man kann und zur Erledigung seiner Arbeit braucht. Denn lediglich in der Justiz ist das Recht Zweck und Ziel der Verwaltung, sonst nur die gesunde Wirtschaft. Andererseits kann man die Verstimmung, bzw. Verbitterung der vollgebildeten Techniker begreifen und sich erklären, daß sie sich gegen solche altmodische und das Rechts- und Ehrgefühl verletzende öffentliche Einrichtungen sträuben und wehren müssen.

Man denke sich z. B. in der Justizverwaltung die höchsten und maßgebenden Stellungen mit Ingenieuren besetzt, denen Rechtsgelehrte als Hilfsarbeiter zugeteilt sind, und man hat ein ziemlich zutreffendes Bild von den heutigen Einrichtungen unserer öffentlichen wirtschaftlichen Verwaltungen. Und dabei hätte diese Einrichtung noch mehr Berechtigung als die bestehende, weil die Prozesse sich vorwiegend um Wirtschaftsfragen drehen, in denen der Ingenieur, weil mit seinem ganzen Wissen und Können im Wirtschaftsleben stehend, gewöhnlich mehr Sachkenner ist als der Rechtsgelehrte. Bei uns beraten 3, 5 und 7 Rechtsgelehrte die Form und kein Richter ist dabei, der die Materie beherrscht. Dabei drehen sich die Prozesse gewöhnlich um materielle und nicht um formelle Werte und Interessen.

Wie ist nun diese für Volk und Staatswesen so störende Streitfrage aus der Welt zu schaffen? Sie bildet an sich ein Anhängsel, bzw. Bestandteil der altbekannten „querrelles allemandes“. Es ist eine deutsche Streitfrage und Eigentümlichkeit, die in den anderen großen Kulturstaaten unbekannt ist. Sie läßt sich daher nur aus unseren besonderen Verhältnissen und öffentlichen Einrichtungen heraus erklären. Damit ist aber auch zugleich der Weg gewiesen für die Ausmerzung und Abtötung dieser Streitfrage. Es ist nur notwendig, eine zeitgemäße, einfache und bodenständige Rechtsprechung einzuführen, wie sie die Engländer haben, und den übertriebenen unfruchtbaren

Bureaukratismus abzuschaffen, dann werden besagtem Streite die Wurzeln abgegraben. Die Zahl der Rechtsgelehrten in unseren öffentlichen Verwaltungen wird alsdann erheblich abgemindert und auf die Stellungen beschränkt werden müssen, die ihnen nach ihrer Vorbildung und ihrem Wissen und Können wissenschaftlich zustehen. Die dadurch freiwerdenden Stellen aber werden, weil die Verwaltung sich gegenüber der heutigen Arbeitsart, die man weitgehend als *Wiederkausystem* bezeichnen darf, erheblich vereinfacht, teilweise erspart, bzw. mit Fachleuten besetzt, die ihre Arbeits- und Verwaltungsgebiete genau kennen und wissenschaftlich auf der Höhe stehen und wissen, wohin der Weg geht.

Wenn in dieser Weise künftighin verwaltet wird, kommen alle Beamten zu ihrem Recht und in die Stellungen, die ihnen naturgemäß von jeher hätten zugewiesen werden sollen. Volk und Staatswesen werden vorwärts gebracht durch die Wissenschaft und gesunde Wirtschaft und nicht durch den mehr unfruchtbaren geistestötenden Bureaukratismus. Die Gesetzgebung hat der Wissenschaft und gesunden Wirtschaft zu folgen, sich ihnen anzupassen, aber sie nicht zu hemmen und zu schädigen. Die Gesetze müssen sich auf Tatsachen stützen und daher der Entwicklung nachhinken. Allerdings beschränkt sich diese Neuerung nicht allein auf das Verhältnis zwischen Juristen und Ingenieuren in den öffentlichen Verwaltungen, sondern diese Änderungen und Vereinfachungen werden auf alle öffentlichen wirtschaftlichen Verwaltungen übergreifen müssen und insofern eine gewisse Umwälzung hervorrufen, die gleichbedeutend ist mit der Einführung einer gegenüber dem jetzigen Zustand zielbewußteren, erheblich vereinfachten, beschleunigten und mehr fruchtbaren Arbeits- und Verwaltungsart. Es werden die öffentlichen Verwaltungen von der heutigen fortgesetzten Wiederkaubarbeit weitgehend entlastet und befreit und demgemäß einfacher, billiger und zeitgemäßer arbeiten und ihre Dienstgeschäfte auch schneller als bisher erledigen können.

Als Justiziar aber wird der Jurist in den wirtschaftlichen Verwaltungen auch weiterhin wertvolle Dienste leisten können.

## Rundschau.

### Bergwesen.

**Unterirdische Mahl- und Speichieranlagen.** Auf den der Gruppe der Werra-Werke angehörenden Kaligruben der Gewerkschaft Heimbolds-  
hausen und Ransbach steht unter Tage eine Mahlanlage in Betrieb, die in Verbindung mit unterirdischen Speichieranlagen und den für die Förderung des Mahlgutes getroffenen Einrichtungen gegenüber der bisher meist üblichen Anordnung bemerkenswerte Neuerungen aufweist. Über diese Anlage macht Bergassessor P. Cabolet, Bochum, in „Glückauf“ 1916, H. 6, ausführliche Mitteilungen. Das zur Vermahlung gelangende Kalisalz stammt aus einem oberen Hartsalzlager und einem unteren Karnallitlager, die in 740 und 800 m Tiefe von den 220 m voneinander entfernt liegenden Zwillingschächten Ransbach und Heimbolds-  
hausen durchfahren worden sind. Das Hartsalz-  
lager ist von Verunreinigungen durchsetzt, während das Karnallitlager eine ziemlich gleichmäßige und reine Zusammensetzung aufweist. Mit Rücksicht hierauf ergab sich die Notwendigkeit, die Zerkleinerung des Kalirohsalzes bis zu der für den Versand oder die Weiterverarbeitung erforderlichen Feinheit in 2 Stufen vorzunehmen, um nach erfolgter Vorzerkleinerung ein Ausklauben der Verunreinigungen zu ermöglichen. Die Mühle ist als Doppelanlage mit einer stündlichen Leistungsfähigkeit von je 75 t Rohsalz ausgeführt. Die beiden Anlagen sind unter Tag in einem gemeinsamen, in der Mitte zwischen den beiden Schächten im oberen Hartsalz-  
lager ausgeschossenen Raum untergebracht. In diesen Raum gelangen die Salze mittels einer Seilbahn auf Förderwagen aus den beiden Abbaufeldern und werden von hier zu mechanisch bewegten Kreiselwippen befördert, von welchen sie auf Briartsche Stab-  
roste von 70 mm Spaltweite gestürzt werden. Das Gut von mehr als 70 mm Korngröße gleitet über den Rost in einen Steinbrecher und vereinigt sich nach erfolgter Zerkleinerung mit dem Durchfall des Rostes in einem Vorratsbehälter, von wo es mit Hilfe einer mechanischen Aufgaberinne in gleichmäßiger Beschickung einem Exzenterschüttelsieb mit 3 mm Lochung zugeführt wird. Der Durchfall des Siebes geht zum Vorratsbehälter, während das Gut über 3 mm auf einen Rundlesetisch gleitet, auf welchem Verunreinigungen sowie Eisen- und Holzteile ausgelesen werden. Das ausgelesene Salz gelangt in den Vorratsrichter, während der Abstrich des Lesetisches einer Scheibenmühle zugeführt wird, die das Gut weiter zerkleinert. Der Ausfall der Scheibenmühle geht auf ein Exzenterschwingsieb mit 3 mm Lochung und der Durchfall des Siebes in den Vorratsrichter, während das Überkorn über 3 mm von einem Becherwerk in die Scheibenmühle zurückgeführt wird. Die Mahl-



kammer der Mühle wird durch 2 senkrecht stehende, trichterartig vertiefte und mit starken Zähnen versehene Mahlscheiben von 1000 mm Durchmesser gebildet. Die eine Scheibe ist feststehend und mit einer elliptischen Einlauföffnung versehen, während die andere bewegliche Scheibe auf einer in Ringschmierlagern laufenden Antriebswelle sitzt, die unmittelbar durch Riemenübertragung getrieben wird. Die feste Scheibe ist mit 24 Zähnen von verschiedener Länge und Form, die Läuferscheibe mit 6 sternförmig angeordneten, gleichlangen Zähnen besetzt. Die leicht auswechselbaren Mahlscheiben sind aus Spezialhartstahl angefertigt und mittels Schrauben an dem gußeisernen Mahlgehäuse befestigt. Entsprechend der gewünschten Feinheit des Korns ist der die Austrittsöffnung für das Mahlgut bildende Spalt zwischen den beiden Mahlscheiben dadurch verstellbar, daß die feste Mahlscheibe mit ihrem Gehäuse mit Hilfe einer Stellschraube auf einer doppelten Schlittenführung der Grundplatte verschoben werden kann. Die Mahlarbeit der Scheibenmühle beruht darauf, daß das in den linsenförmigen Hohlraum der beiden Mahlbahnen eingeführte Mahlgut der schlagenden und zugleich stehenden Einwirkung der Brechzähne ausgesetzt und unter Einwirkung der Fliehkraft am ganzen Umfang der Mahlscheiben herausgeschleudert wird. Da keine besonderen beweglichen Schlagwerkzeuge in der Mahlkammer vorhanden sind, ist der Verschleiß der Mahlkörper gering. Die Leistungsfähigkeit der Mühle ist abhängig von der Umfangsgeschwindigkeit, der Härte des zu verkleinernden Gutes sowie der Spaltweite zwischen den Mahlscheiben. Bei einer Spaltweite von etwa 25 mm und einer Umfangsgeschwindigkeit von rd. 1200 m lieferte die Mühle etwa 60 % Korn unter 3 mm. Bei Wiederaufgabe des Überkorns betrug die stündliche Leistung der Mühle 70 bis 75 t Hartsalz bei einem Kraftbedarf von 35 bis 40 PS. Der gesamte Kraftbedarf jeder mit Hilfe eines Drehstrommotors angetriebenen Mahlanlage beträgt etwa 80 PS. Die Bedienung einer Anlage erfordert 2 Mann. Über dem Mahlraum ist behufs Auswechslung von dem Verschleiß unterworfenen Maschinenteilen ein fahrbarer Kran vorgesehen. Die zur Aufspeicherung der gemahlten Salze unterhalb der Mühlenanlage angeordneten Behälter haben kreisförmigen Querschnitt, ein Fassungsvermögen von etwa 100 m<sup>3</sup> und sind ohne weiteren Ausbau direkt in dem Salzlager hergestellt. Ihre Auslauföffnungen sind in Eisenbeton ausgeführt, mit Verschlussschiebern versehen und münden auf die etwa 25 m unter dem Aufstellungsraum liegende Salzabfuhrstrecke. Für die Abfuhr der Salze sind 2 getrennte Förderarten vorgesehen, von denen eine die Hauptförderung, die andere eine Hilfsförderung darstellt. Bei der ersteren wird das aus den Mühlenbehältern über eine Schrägschur auf ein Gurtband abgelassene Salz von diesem nach einem am Füllort des Schachtes Ransbach angeordneten Behälter mit etwa 10 m<sup>3</sup> Fassungsraum geschafft und von hier mittels Förderkörben zu Tage gefördert. Soll das gemahlene Rohsalz aus den Mühlenbehältern nicht sofort zu Tage gefördert werden, so wird dasselbe mittels Förderband und Becherwerk in einen über der Mühlenanlage befindlichen unterirdischen Speicherraum von 15.000 m<sup>3</sup> Fassung gehoben. Das Vorhandensein großer Speicherräume unter Tage bietet eine weitgehende Sicherheit gegen Betriebsstörungen in der Grube und verhindert, daß beispielsweise Stockungen im Förder- oder Mahlbetriebe auf den Versand- oder Fabriksbetrieb übergreifen können. Als weitere Vorteile der unterirdischen Mahl- und Speicheranlage sind anzuführen: Vereinigung der Aufsicht über den Gruben- und Mahlbetrieb, Beschränkung der Förderwagenbenützung auf den Betrieb unter Tage, Entlastung der Schachtförderung von der Hebung unhaltigen Gutes und Wegfall einer beim Mahlbetrieb über Tage erforderlichen Heizungsanlage, da sich die Mühle unter Tage derart in den ausziehenden Wetterstrom einschalten läßt, daß sie ständig nur von trockener, angewärmter Grubenluft durchstrichen wird. Außer diesen technischen Vorteilen sind auch erhebliche wirtschaftliche Vorteile vorhanden. Die Herstellungskosten des unter Tage erforderlichen Hohlraumes für die Aufstellung der Mahleinrichtung sind wesentlich geringer als die eines Mühlengebäudes über Tage. Die Gesamtkosten für die Herstellung der auf etwa 10.000 m<sup>3</sup> Inhalt zu bemessenden Hohlräume für die Mahlanlage usw. belaufen sich auf za. M 50.000 und sind nicht halb so groß, wie die Kosten für die entsprechenden Gebäude über Tage betragen würden. Das gleiche gilt von den unterirdischen Speicheranlagen, die sich bei einem Nutzfassungsraum von 15.000 m<sup>3</sup> auf za. M 60.000 stellen, gegenüber M 100.000 für die entsprechenden Holzgebäude ober Tage. Überdies kommen auch die Gebäudeunterhaltungskosten bei der unterirdischen Anlage in Fortfall.

Rb.

#### Eisenbahnwesen.

**Neue Balkanbahnen.** Die »Frankf. Ztg.« berichtete, daß nach aus Belgrad vorliegenden, als verlässlich bezeichneten Mitteilungen in maßgebenden Kreisen der Monarchie die Schaffung eines den wirtschaftlichen Anforderungen entsprechenden Bahnnetzes in Serbien, Montenegro und Albanien geplant wird. Nach dem Projekte soll das Bahnnetz aus 3 Hauptlinien bestehen, u. zw. aus der Nordsüdlinie (Normalspurweite), welche mit der Budapest-Belgrader Linie in Zusammenhang stehen und über Syrmien, Vjelina nach Bosnien führen und sich bis zum Quellgebiet des Drinaflusses erstrecken soll. Stepanovo Dolje wäre hier die wichtigste Station. Von hier würde die Eisenbahn durch das Piva- und Taratal bis nach Sirvoce in Montenegro, von dort weiter bis Podgorica über den Cemovo Polje bis zum Skutarisee, von dort über Albanien

nach Ljes und dann der Küste entlang bis nach Valona ziehen. Die Hauptbedeutung dieser Linie bestünde in der Handelsverbindung mit Nordafrika und Ägypten. Die zweite Hauptlinie wäre die Eisenbahn von Üsküb nach San Giovanni di Medua, welche über Prizrend gehen würde, die dritte Linie zwischen Salonik und dem Adriatischen Meer, wobei bemerkt sei, daß die Linie Salonik-Monastir bereits vorhanden ist. Letztere Linie müßte von Monastir über die Babuna-Gebirgsgegend, Resua über die Galicicer Höhen, Ochrida bis zum Skumbiufuß, bezw. Ljes—Valona ausgebaut werden. Diese Linie von Salonik bis Valona würde eine Länge von 510 km haben.

R.

#### Elektrotechnik.

**Eine Kraftübertragungsanlage von 70.000 V.** Artur A. Brandt beschreibt in H. 5 der »Elektrotechn. Ztschr.« 1916 die Kraftübertragungsanlage Guadalajara in Mexiko, welche sich dadurch auszeichnet, daß sie die sehr schwierigen klimatischen Verhältnisse auf der mexikanischen Hochebene überwunden hat und einen sicheren Betrieb für die angeschlossenen Bergwerksanlagen durch die gewählte Anordnung sowie Schutzvorrichtungen gewährleistet. Das Kraftwerk ist am Abfluß des größten mexikanischen Sees, des Lago de Chapala, erbaut, der 60 km südlich von Guadalajara in einer Meereshöhe von 1450 m gelegen ist und einen Stauweiher von za. 35 km Breite und za. 85 km Länge bildet. Die von dem Kraftwerk erzeugte elektrische Energie dient sowohl zum Betriebe der zahlreichen in der Umgebung befindlichen Bergwerke als auch zum Betriebe von Bewässerungsanlagen für die landwirtschaftliche Bevölkerung. Die Anlage, welche Anfang 1912 in Betrieb gesetzt wurde, ist von den Siemens-Schuckert-Werken erbaut worden. Vom Abfluß des Sees führt ein offener 2,2 km langer Oberwasserkanal von 6,8 m Breite bei 3 bis 3,5 m Tiefe zum Wasserschloß. In das Wasserschloß münden 3 Rohrstränge von je 72 m Länge mit lichten Durchmessern von 1850, 1750 und 1650 mm, deren Abschluß am unteren Ende durch hydraulisch bewegte Absperrschieber von 1100 mm lichter Weite bewerkstelligt wird. Der Raum für das Maschinenhaus mußte durch Aussprengungen gewonnen werden, da das Gelände mit einem Gefälle von za. 69 m ziemlich steil zum Flußbett abfällt. Mit Rücksicht auf den gering bemessenen Raum für das Maschinenhaus entschloß man sich zur Verlegung der Schalt- und Transformatorenanlage sowie der Blitzschutzeinrichtungen auf eine Ebene oberhalb des Flusses. In dem Maschinenhaus befindet sich daher keine Schalttafel mit Meßapparaten und beschränkt sich demnach die Tätigkeit der Bedienungsmannschaft auf das Anlassen und Stillsetzen der Maschinen und die Bedienung der Schmiervorrichtungen. Die Turbinen sind als regelbare Spiralturbinen mit liegender Welle für eine größte Wassermenge von 5700 l/s und ein Nettogefälle von 69 m von der Fa. Escher, Wyss & Co. in Zürich gebaut und leisten bei voller Beanspruchung bei einer Umdrehungszahl von 375/min rund 3000 kW bei einem Wirkungsgrade von 75 %. Die Turbinen sind durch Zodel-Bandkupplung mit Drehstromdynamos von 10.000 V und 50 Per. direkt gekuppelt, die zwecks Vermeidung von Geräusch vollkommen gekapselt sind. Vorläufig sind 3 Maschinensätze aufgestellt, doch ist Raum für weitere 3 Maschinensätze vorgesehen. Die Schaltanlage, die Transformatoren und der Blitzschutz sind in 4 Gebäuden untergebracht, die in Eisenbeton ausgeführt sind. Entsprechend den 3 Maschinensätzen sind 3 Drehstromtransformatoren vorgesehen, welche die Maschinenspannung von 10.000 V auf 70.000 V umwandeln. Zwischen dem Maschinenhaus und dem Schalthaus sind verlegt 3 Hochspannungs-Drehstromkabel zur Übertragung der von Dynamos erzeugten Energie sowie die Kabel für die Erregung, Beleuchtung, Notbeleuchtung, Drehzahl-Vorstellvorrichtung, Kommandoapparate und ein Telephonkabel. Für die Beleuchtung und für die Hilfsmotoren sind 2 10.000/110 V-Transformatoren aufgestellt. Außerdem ist eine Aushilfsakkumulatorenbatterie für Beleuchtungszwecke vorhanden. Das zur Kühlung der Transformatoren und für die Wasserwiderstände erforderliche Wasser wird dem Kanal entnommen, in einem Kühlfilterwerk gereinigt und in einen abgedeckten Hochbehälter gepumpt, dessen Wasserstand selbsttätig in gewissen Grenzen konstant gehalten wird. Von dem Schalthaus zweigen drei 70.000 V- und eine 10.000 V-Fernleitung ab. Die erste 70.000 V-Fernleitung führt in westlicher Richtung bis Guadalajara hinaus, die zweite parallel mit der ersten über Guadalajara bis in das Minengebiet und die dritte in südöstlicher Richtung in das Gebiet der Bewässerungsanlagen. Die Gesamtlänge der Leitungen beträgt 205 km. Für die 70.000 V-Linien wurden Kupferseile von 50 mm<sup>2</sup> verwendet, die in einer Höhe von 18 m über dem Erdboden auf eisernen Türmen verlegt sind. Der Heftigkeit der tropischen Gewitter wurde durch Errichtung von 14 Blitzschutzstationen Rechnung getragen. Diese Schutzstationen dienen gleichzeitig zur Teilung der Linie. In der Trennstation »Lo de Guevara« teilt sich die Fernleitung nach nördlicher und südlicher Richtung, um in 2 Unterwerken zu enden. Die einstöckigen Gebäude der Unterwerke sind in Eisenbeton ausgeführt und umfassen je zwei Transformatoren, von welchen jeder eine Leistung von 2000 kVA aufweist und die Stromspannung auf 20.000 V herabzusetzen vermag. Das Kraftwerk ist mit den Unter- und Schutzstationen durch eine Telephonlinie verbunden. Die Anschlüsse an das Kraftwerk bestehen zum weitesten Teil aus den umliegenden Bergwerken, welchen andere Energiequellen nicht zur Verfügung stehen. Die Einrichtungen der Bergwerksanlage selbst wurden von der »Hydroelectria del Chapala« ausgeführt.

Rb.



**Hallenbauten.**

**Die größte Straßenbahnwagenhalle der Welt.** Die Automobilausstellungshalle am Kaiserdamm in Berlin sollte angeblich mit einer Grundfläche von 16.000 m<sup>2</sup> den größten Hallenbau der Welt darstellen. Diese riesige Halle wird aber noch übertroffen durch die im Jahre 1912/13 erbaute Straßenbahnwagenhalle für die Große Berliner Tramwaygesellschaft. Diese Halle ist 196,42 m lang und 106,16 m breit, mithin hat sie eine Grundfläche von 20.852 m<sup>2</sup>. Dies ist tatsächlich die größte »Straßenbahnwagenhalle« der Welt. Außerdem wird als größter Hallenbau in Deutschland überhaupt die Wagenwerkstätte in Diedenhofen angesehen, die eine Grundfläche von ca. 35.000 m<sup>2</sup> bedeckt. V.

**Photographie.**

**Neues Entwicklungsverfahren für zu gering belichtete photographische Platten.** Photographische Platten, die nicht lange genug oder zu schwach belichtet sind, werden hart. Jetzt hat man einen bequemen Ausweg gefunden, um derartigen Mängeln abzuweichen, indem man die Platten nicht auf einmal, sondern mit Unterbrechungen entwickelt. Man übergießt die zu entwickelnde Platte wie gewöhnlich mit dem Entwickler, läßt aber nach ganz kurzem Schaukeln, nach etwa 5 bis 10 s, den Entwickler wieder ablaufen. Die Platte bleibt dabei aber immer noch mit der Entwicklerflüssigkeit getränkt. Die letztere wird jedoch über den stark belichteten Teilen rasch aufgebraucht, da dort größere Mengen der durch das Licht gelockerten Substanz umzuwandeln sind, während in den Schattenpartien die Flüssigkeit länger wirksam bleibt. Nach Verlauf von ungefähr 2 m wird von neuem Entwicklungsmasse aufgegossen und ebenso wie oben bald wieder entfernt. Dieses Verfahren wiederholt man etwa vier- bis sechsmal. Nach dem letzten Abgießen läßt man die Platte noch etwa 4 m liegen, ehe man sie wässert und dann in das Fixierbad bringt. So behandelte Platten, welche zu kurze Zeit oder zu schwach belichtet wurden, liefern gute und scharfe Bilder. TIK.

**Standesangelegenheiten.**

**Beförderung von Landsturminenieurleutnants und Landsturminenieurern.** Der Kaiser hat mit Allerhöchster Entschließung vom 17. Juni d. J. genehmigt, daß Landsturminenieurleutnants und Landsturminenieure in besonders berücksichtigungswürdigen Fällen vom k. k. Ministerium für Landesverteidigung, bzw. vom kgl. ung. Landesverteidigungsminister über eingehend begründeten Antrag des vorgesetzten Kommandos ausnahmsweise zu Landsturminenieur-Oberleutnants, bzw. zu Landsturminenieuren der X. Rangsklasse befördert werden können. Hiezu hat das Kriegsministerium im Einvernehmen mit dem Armeekommando, dem k. k. Ministerium für Landesverteidigung und dem kgl. ung. Landesverteidigungsminister mit Erlaß vom 28. Juli l. J. weitere Weisungen erlassen, die besagen: 1. Die Beförderung wird nur dann zugestanden, wenn Landsturminenieurleutnants oder Landsturminenieure vor dem Feinde eine besonders hervorragende Dienstleistung aufweisen, oder auch in den allerseltensten Fällen im Hinterlande, wenn es sich um Personen handelt, welche der Armee neue, besonders wichtige Kampfmittel erschlossen oder zur Vervollkommen der technischen Ausrüstung Hervorragendes geleistet haben. 2. Die Beförderung kann nicht über persönliche Bitte, sondern nur auf Antrag des vorgesetzten Kommandos stattfinden; die von denselben eingehend zu begründenden Anträge sind für den Armeebereich im Wege des Armeekommandos (Quartiermeisterabteilung), im Hinterland durch die Militärkommandos an das k. k. Ministerium für Landesverteidigung, bzw. den kgl. ung. Landesverteidigungsminister zu leiten. 3. Die zur Beförderung Beamteten müssen bereits ernannte Landsturminenieurleutnants oder Landsturminenieure sein und mindestens ein Jahr in militärtechnischer Verwendung stehen. 4. Chargenbezeichnung: Landsturminenieur-Oberleutnant, bzw. Landsturminenieur der X. Rangsklasse. R.

**Wirtschaftliche Mitteilungen.**

**Die Lage des deutschen Eisenmarktes.** Die Beschäftigungs- und Absatzverhältnisse haben sich im großen und ganzen in den letzten 4 Wochen kaum verändert. Nach wie vor sind bei dem starken Bedarf des Heeres die Werke im Rahmen ihrer Erzeugungsmöglichkeit voll besetzt, die Nachfrage ist für einzelne besonders begehrte Erzeugnisse derart stark, daß die Werke Lieferfristen von 2 bis 3 Monaten selbst für gangbare Abmessungen beanspruchen müssen. Um schnelle Anlieferung zu ermöglichen, werden von einzelnen Verbrauchern Lieferprämien geboten. Die Abschlußfähigkeit für neue Geschäfte ist etwas ruhiger geworden. Die Versorgung der Werke mit Buchaufträgen reicht für 4 bis 5 Monate, zum Teil auch bis über das Kalenderjahr hinaus. Zur Ausfuhr in das neutrale Ausland, soweit sie gestattet ist, kommt fortgesetzt gutes Geschäft herein, u. zw. zu nicht unwesentlich höheren Sätzen als den Inlandspreisen. Die Nachfrage nach Erzen aller Art bleibt sehr rege, in einigen Sorten des nassauischen Reviers ist bereits zur Lieferung im ersten Halbjahr 1917 zu Preisen von M 15½ bis 16 für Brauneisenstein und zu M 24 bis 25 für Roteisenstein verkauft worden, was gegenüber den heutigen Preisen eine Aufbesserung von 50 bis 75 Pfg. für die t bedeutet. Der Roheisenverband verkauft derzeit zu unveränderten Preisen. Der Absatz bleibt gut, es gingen in den letzten Monaten Versandmengen ab, die zwischen 55 und 66% der

Beteiligung schwanken. In Stabeisen ist für Lieferungen im dritten Vierteljahr recht gut verkauft worden. Die Preise stellen sich auf M 190 ab Diedenhofen und M 195 ab Oberhausen. Eine außerordentlich feste Stimmung weist der Blechmarkt auf; Grobbleche werden von Werften, Behälterfabriken und verwandten Betrieben stark angefordert. Bandisen geht flott ab, für Gas- und Siederöhren wurde eine neue Preiserhöhung vorgenommen. Der Markt für Walzdraht und Drahtwaren bietet ein befriedigendes Bild dar. Die Klein-eisenindustrie, die Eisenkonstruktionswerkstätten, Maschinen- und Waggonfabriken sind in der Hauptsache reichlich mit Heeresbedarf beschäftigt. π.

**Die Braunkohlenausfuhr zur Elbe.** Die böhmische Braunkohlenausfuhr auf der Elbe betrug im Juni 1916 1,1 Mill. q und hielt sich mit dieser Ziffer fast genau auf der Höhe des Vorjahres. Im ersten Halbjahre umfaßten die Verladungen 4,8 Mill. q, d. i. um ca. 700.000 q mehr als in der gleichen Zeit des Vorjahres. π.

**Die Buschtährader Bahn** weist für den Monat Juni 1916 eine Mehreinnahme von K 355.500 aus, wovon K 118.500 auf die A-Strecke und K 237.000 auf die B-Strecke entfallen. Die Einnahmen des ersten Halbjahres zeigen eine Steigerung um K 1.030.087 für das A-Netz und von K 1.075.340 für die B-Linie. Der Monat Juni des Vorjahres hatte allerdings einen Ausfall von K 428.000 ergeben. Der Frachtenverkehr erfuhr im Juni l. J. eine Steigerung um 112.000 t, an der die Kohle mit 95.000 t und die verschiedenen Güter mit 17.000 t beteiligt waren. Die Kohlenbeförderungen des B-Netzes waren um 71.000 t, jene des A-Netzes um 24.000 t stärker als im Vorjahre. Auch hat sich der Reisendenverkehr gesteigert, was teilweise mit dem besseren Besuche der böhmischen Kurorte zusammenhängt. Es wurden 74.000 Reisende mehr befördert und hierfür K 47.000 mehr eingenommen. Im ersten Halbjahr 1916 ergab sich eine Erhöhung des Personenverkehrs um 370.000 Reisende = 20% mit einer Mehreinnahme von K 236.000. Der Güterverkehr im ersten Halbjahre zeigt eine Zunahme um 600.000 t. Auch gegenüber der Verfrachtungsmenge in der ersten Hälfte des Friedensjahres 1914 ergab sich eine Erhöhung um 140.000 t. Die Einnahmen aus dem Frachtgutverkehr sind gegenüber dem Vorjahre um K 1.870.000 gestiegen. π.

**Der amerikanische Eisenmarkt.** Die Roheisenerzeugung im Juni 1916 betrug 3.212.000 t, gegen 3.351.000 t im Monat Mai d. J. und 2.380.827 t im Juni 1915, die tägliche Erzeugungsfähigkeit 107.000 t, gegen 108.000 t, bzw. 79.361 t. Im Betriebe befanden sich 323, gegen 321, bzw. 218 Hochöfen. Die ungewöhnliche Geschäftsausdehnung zeigt sich im Eingang von Einzelaufträgen in der Höhe von 6 Mill. t beim Stahltrust. Man erwartet allgemein keine Preisänderungen im laufenden Jahre. Die Kauflust für Roheisen zur Stahlerzeugung zu Ausfuhrzwecken hält an. In der letzten Woche dürften Abschlüsse in der Höhe von 25.000 t zustande gekommen sein. π.

**Ein allgemeines Zementsyndikat für Deutschland** soll nunmehr gebildet werden, nachdem durch die Bundesratsverordnung vom 29. Juni 1916 die Gefahr einer weiteren Steigerung der Erzeugung durch Neugründung oder durch Ausbau bestehender Werke beseitigt erscheint. Vertreter der Zementindustrie aller Gaue Deutschlands sollen nun über die Kontingentierung der Erzeugung verhandeln. π.

**Die Zeiß-Werke in Jena** haben in Wien einen größeren Baublock südlich des Hochquellenwasserbehälters Breitensee erworben, um darauf ein großes optisches Werk zu errichten. π.

**Handels- und Industrienachrichten.**

In der Generalversammlung der Aktiengesellschaft zur Nutzbarmachung der Wasserkräfte Dalmatiens am 7. Juni l. J. wurde beschlossen, den ausgewiesenen Reingewinn von K 141.088 auf neue Rechnung vorzutragen. — In der Verwaltungsratssitzung der Ersten Brünnener Maschinenfabriksgesellschaft am 5. Juni d. J., in welcher die Vorlage des Rechnungsabschlusses für 1915 erfolgte, wurde beschlossen, der Generalversammlung nach Vornahme reichlicher Abschreibungen und nach üblicher Dotation des Reservefonds und der Arbeiterwohlfahrteinrichtungen die Auszahlung einer Dividende von 14%, d. i. K 28, gegen 7½%, d. i. K 15, im Vorjahre, zu beantragen. — Der Verwaltungsrat der Bozen-Meraner Bahn hat in seiner Sitzung am 8. Juni l. J. beschlossen, der Generalversammlung zu beantragen, daß von dem Vortrage des Jahres 1914 mit K 335.935 der Gebahrungsausfall des Jahres 1915 von K 3543 in Abzug gebracht und der Rest mit K 332.391 auf neue Rechnung vorgetragen werde. Die Gesellschaft hatte auch für das Jahr 1914 keine Dividende gezahlt. — In das Handelsregister wurde die Firma „Gea“, Rohölgewinnungs- und Verwertungsgesellschaft G. m. b. H., eingetragen. Betriebsgegenstand ist die Förderung der Rohölindustrie und des Rohölgrubenbetriebes u. a. auch durch Gewährung von Vorschüssen an Rohölgrubenbesitzer, die Erwerbung des Eigentums von Liegenschaften zwecks Schürfung und Gewinnung von Erdharzmineralien, Anlage und Betrieb von Rohölgruben, Gewinnung von Erdharzmineralien und deren Verwertung, sei es im rohen Zustande, sei es nach Verarbeitung, Errichtung, Erwerbung, Pachtung und Betrieb von Petroleumraffinerien, elektrischen Anlagen, Wasserleitungen und anderen der Petroleumindustrie dienenden Werkanlagen und Fabriken, Errichtung, Erwerbung, Pachtung und Betrieb von Fabriken zur Herstellung von Fässern und Kisten,



Anlage und Erwerbung von Rohrleitungen zur Beförderung von Rohöl und Petroleum aus den Erzeugungsstätten in Fabriken, bezw. in Reservoirs und Betrieb von Pipe- und Lagerunternehmungen sowie Übernahme von Rohöl und dessen Derivaten zur Einlagerung in eigenen oder fremden Reservoirs sowie von Anlagen zur Reinigung von Rohöl, Kauf und Miete sowie Vermietung von Kesselwagen zum Transport von Rohöl und Petroleum sowie Spedition von Rohöl und Petroleum sowie von sonstigen Mineralölerzeugnissen, Verkauf von Liegenschaften zwecks Schürfung und Gewinnung von Erdharzmineralien, der Handel mit rohen Mineralölen sowie mit Mineralölerzeugnissen und Nebenerzeugnissen aller Art für eigene und für fremde Rechnung. Das Stammvermögen beträgt 5 Mill. Kronen, worauf Barzahlungen in der Höhe von 1 1/4 Mill. Kronen geleistet wurden. — In der Sitzung des Verwaltungsrates der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft am 6. Juni d. J. wurde über die Ergebnisse des mit Ende März 1916 zu Ende gegangenen ersten Vierteljahres des laufenden Geschäftsjahres berichtet. Das schätzungsweise Ergebnis dieses Vierteljahres zeigt im Vergleich mit dem gleichen Zeitabschnitte des Vorjahres eine Erhöhung um 3 Mill. Kronen. Erzeugt wurden im ersten Vierteljahre 1916 an Kohle 2.862 Mill. q (+ 0.073 Mill. q gegenüber dem ersten Viertel 1915), an Roherzen 5.387 (+ 2.187) Mill. q, an Roheisen 1.447 (+ 0.428) Mill. q, an Ingots 1.197 (+ 0.186) Mill. q und an fertigen Walzwaren 0.728 (+ 0.124) Mill. q. Im Absatze an Eisenerzeugnissen ist eine Steigerung um 359.000 q zu verzeichnen. Der Arbeiterstand der Gesellschaft umfaßt gegenwärtig 18.000 Mann, gegenüber einem Höchststand im Frieden von 16.500 Mann. Die Löhne und Gehalte erforderten 25 Mill. Kronen. Die Gesellschaft hat gegenwärtig 6 Hochöfen im Betriebe. Der kleine Holzkohlenhochofen in Vordernberg ist wegen Mangels an verfügbarer Holzkohle außer Tätigkeit. Die Gesellschaft nimmt den Bau eines 15. Martinstahlens in Donawitz in Angriff. — Die Ungarische Allgemeine Kreditbank und die Pester Ungarische Kommerzbank haben zur Ausnützung der siebenbürgischen Erdgasquellen unter der Firma „Ungarische Stickstoffindustrie-Aktiengesellschaft“ ein groß angelegtes Unternehmen mit einem Aktienkapitale von 9 Mill. Kronen gegründet. Die in Diesd-Szeitmárton zu erbauende Fabrik wird einstweilen zur Erzeugung von Kalkstickstoff eingerichtet werden. Die Bauarbeiten werden sofort in Angriff genommen, da sämtliche Vorarbeiten eine günstige Erledigung gefunden haben. Die Fabrikanlage soll innerhalb eines Jahres dem Betriebe übergeben werden. Das Unternehmen hat sich die Lieferung des zum Betriebe erforderlichen Erdgases vertraglich gesichert. Die Fabrik dient in erster Linie Kriegszwecken und wird ferner Stickstoffdünger erzeugen, um die Befriedigung des heimischen Bedarfes auch zu Friedenszeiten von der ausländischen Einfuhr unabhängig zu machen.

## Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bezw. der Priorität angegeben.)

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. August 1916** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslagehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

**27. Schleudergebläse** mit Saugöffnungen in beiden Gehäuseseitenwänden und einem Flügelrade von rechteckigem Querschnitt: An den Seitenwänden sind die Saugöffnungen konzentrisch umschließende, nach innen vorspringende Ringwände befestigt, deren kegelförmige Flanschen über dem Flügelradumfang nach innen vorspringen, um ein Absperrn der Saugräume vom Druckraum zu bewirken und dadurch ein Rückströmen der Druckluft zu verhindern. — Pietro Cattaneo, Pavia. Ang. 8. 1. 1914; Prior. 13. 1. 1913 (Italien) beansprucht.

**27. Kolben-Druck- oder Saugpumpe für gasförmige Stoffe** mit radial zur Zylinderachse gerichteten, in der Zylinderlauffläche liegenden Druckventilsitzen: Nicht nur die Sitze der Druckventile, sondern auch die der Saugventile sind radial auf zur Zylinderachse konzentrischen Ringen oder Ringteilen angeordnet, deren Innenflächen möglichst nahe an oder gänzlich in der Zylinderlauffläche liegen, wobei die Saugventile im Sinne des Verdichtungsdruckes vor die Druckventile gesetzt sind, um beim Eintritt des Kolbens in das Zylinderende die schädlichen Räume der Ventile auf ein Mindestmaß zu bringen, bezw. den schädlichen Raum der Saugventile dadurch, daß diese vom Kolben überschleift werden, ganz auszuschalten und gleichzeitig den hohen Enddruck von den Saugventilen abzuhalten. — Garvenswerke, Maschinen-, Pumpen- und Waagenfabrik W. Garvens, Wien. Ang. 20. 1. 1914.

**27. Vorrichtung zum selbsttätigen Anlassen und Abstellen von Kompressoren**, wobei die die Kupplung zwischen Kompressor und Antriebsmaschine bedienende Hilfsmaschine von zwei federbelasteten, vom Kompressordruck bewegten Ventilen gesteuert wird, von denen das eine bei Erreichung des zulässig höchsten, das andere bei Erreichung des zulässig niedrigsten Druckes geöffnet wird: Das bei erreichtem Höchstdruck geöffnete Ventil verbindet die Druckmittelzuleitung zur Hilfsmaschine mit dem Druckluft von Behälterspannung führenden Rohr und das bei erreichtem Mindestdruck geöffnete Ventil

verbindet unmittelbar die Druckmittelzuleitung mit der Außenluft. — Stephen Sebastian Kray, St. Louis (V. St. A.). Ang. 5. 1. 1914.

**27. Ventilator:** Zwischen der Antriebswelle, welche das Flügelrad ununterbrochen in derselben Richtung dreht, und den Flügelachsen ist eine solche Verstellung jedes Flügels gegenüber der Drehungsebene des Flügelrades bewirkt, daß Luftstöße erzeugt werden, die entweder ihre Richtung erst nach mehreren Umdrehungen des Flügelrades ändern oder ohne Richtungsänderung an Stärke allmählich zu- und abnehmen. — Henry Julius Trautmann und James Lloyd Copping, London. Ang. 12. 3. 1913; Prior. 10. 4. 1912 und 22. 6. 1912 (Großbritannien) beansprucht.

**35. Vorrichtung zum Stillsetzen von Maschinen bei Freigabe des Steuerhebels außerhalb der betriebsmäßigen Stillstandstellung:** Durch die Freigabe des Steuergriffes, z. B. durch Öffnen einer Handfalle, Verdrehung oder Verschiebung des Handgriffes am Steuerhebel, erfolgt die Auslösung der Notabstellvorrichtung der Maschine und in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Maschine oder jener Lage des Steuer- oder des Bremshebels, welche diese bei der betriebsmäßigen Stillsetzung einnehmen müssen, wird die Wirkung dieser Freigabe des Handgriffes aufgehoben, indem z. B. Überbrückungsschalter zu einem bei Freigabe des Handgriffes sich öffnenden Kontakt geschlossen werden. — Österreichische Brown Boveri-Werke Akt.-Ges., Wien. Ang. 23. 4. 1914; Prior. 23. 4. 1913 (Deutsches Reich).

**36. Warmwasserversorgungsanlage**, bei welcher das Warmwasser in einer bei Nichtentnahme unter Niederdruck stehenden Steig- und Speiseleitung umfließt: An jeder Zapfstelle ist eine Hahnatterie angebracht, welche beim Öffnen des Warmwasserhahnes selbsttätig die Speiseleitung mit der Kaltwasserdrukleitung verbindet und den hohen Druck dieser zur Erzielung einer hohen Warmwasserausflußgeschwindigkeit nutzbar macht. — G. Belli & Co., Lugano (Schweiz). Ang. 7. 5. 1914; Prior. 8. 5. 1913 (Deutsches Reich).

**37. Verfahren zum Aufbau von mörtellosen Plattenwänden an einem hölzernen Gerippe:** An dem Gerippe werden unter Zwischenschaltung von Klötzchen lotrecht Latten befestigt und an diese die sich überfälsenden Verkleidungsplatten dadurch leicht wieder abnehmbar festgelegt, daß um die Latten von innen her offene Bügel gelegt werden, deren hakenförmige Enden bei jeder Plattenschicht in rinnenförmige, in oberen Aussparungen der Platten sitzende Ösen eingreifen und von den Platten der Oberschicht überdeckt werden. — Wilhelm Rudolf Streitzyg, Reichenberg (Böhmen). Ang. 25. 1. 1915; Prior. 2. 6. 1914 (Deutsches Reich).

**43. Geschwindigkeitsmesser**, bei dem die in gleichen Zeiträumen zurückgelegten Wegstrecken gemessen werden und die Verbindung zwischen Zeit- und Wegmesser durch ein rückkehrendes Räderwerk aufrechterhalten wird, dessen eines Mittelrad vom Wegmesser angetrieben und dessen zweites Mittelrad in bestimmten Zeitabständen vom Zeitmesser gesperrt wird: Ein bei der Sperrung des zweiten Mittelrades mit dem umlaufenden Räderwerk ungehindert umlaufender Steg überträgt seine Bewegung auf das Zeigerrad unter Vermittlung eines Zwischenrades, das vom Uhrwerk während der Auslösung des Steges gesperrt und erst wieder freigegeben wird, wenn der Steg seine neue Einstellung erreicht hat. — Heinrich Hornig, Mahlsdorf bei Berlin. Ang. 30. 10. 1915.

**46. Vorrichtung zur Zuführung der Anlaßladung in den Zylinder von Verbrennungskraftmaschinen:** In einer Bohrung des Zündflansches oder der Zylinderwand und einer daran anschließenden Hülse ist eine zweite Hülse, die gegen Verdrehung gesichert und deren in das Zylinderinnere ragendes Ende als Ventil ausgebildet ist, längsbeweglich, wobei durch Verdrehung der in dieser Hülse angeordneten Teile die Brennstoff- sowie Luftzuführung geöffnet, bezw. geschlossen wird. — Vinzenz Arnos und Ludwig Oitzinger, Völkermarkt. Ang. 3. 11. 1914.

**46. Glühzünder für Verbrennungskraftmaschinen** mit einem am Zylinderkopf vorgesehenen, besonderen Verbrennungsraum: Dieser ist gegen den Kolben zu unter Bildung von Überströmkanälen durch eine von außen anzuheizende Zündplatte abgeschlossen, um den vom Einspritzventil eintretenden Brennstoff vom unmittelbaren Zutritt in den Arbeitsraum des Zylinders abzuhalten und vollständig zur Verbrennung zu bringen. — Jakob Fial, Wien. Ang. 9. 3. 1914.

**46. Elektrische Zündkerze** mit scheibenförmigen Zwischenelektroden, die durch Isolierungen voneinander getrennt sind: Die scheibenförmigen Zwischenelektroden sind von verschiedenem Durchmesser und die größeren Elektroden sind in größerem Abstand von der die Außenelektrode bildenden Zündkerzenverschraubung angeordnet, als die übrigen Zwischenelektroden unter sich und von der Verschraubung entfernt sind. — Oskar Feiberg, Gautsch bei Leipzig, und Otto Petzsche, Borsdorf bei Leipzig. Ang. 17. 8. 1914.

**46. Elektrische Zündvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen**, insbesondere Fahrzeugmaschinen, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung, die proportional der Zunahme der Geschwindigkeit der Verbrennungskraftmaschine den Widerstand des Zündstromkreises selbsttätig verringert. — Charles Franklin Kettering und William Albert Chryst, Dayton (V. St. A.). Ang. 22. 6. 1915; Prior. 16. 7. 1914 (V. St. A.).

**46. Vergaser für Verbrennungskraftmaschinen** mit einem unmittelbar über der Brennstoffdüse angeordneten, von Hand einstellbaren Drehkörper,



der zugleich Luftdüsen- und Drosselkörper ist: Der Drehkörper besitzt an seinem Umfang eine Ausnehmung, deren in der Umföche des Drehkörpers liegende, dem Lufteintritt zugewandte Begrenzungswand allein zur Regelung sowohl der einströmenden Luftmenge und damit der Menge des zu bildenden Gasgemisches als auch der Saugstärke an der Brennstoffdüse dient, ohne daß der Querschnitt der Gemischleitung in irgend einer Stellung des Drehkörpers verengt wird. — Hermann Rahn, Charlottenburg, Ang. 29. 6. 1914; Prior. 14. 7. 1913 (Deutsches Reich).

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**15.263 Rationelle Berechnung und Formgebung von Dreigelenk-Brückenbogen aus Beton.** Von Dr. Ing. W. Frank. 57 S. (15 × 23 cm). Stuttgart 1916, Konrad Wittwer (Preis M 2).

Das kleine Buch, verfaßt von einem Bauinspektor im Ministerium in Stuttgart, behandelt zwar die wohlbekannte Frage der Berechnung und Dimensionierung der Dreigelenk-Brückenbogen aus Beton, jedoch wird hier die Aufgabe sehr klar und systematisch dargestellt und noch durch ein Beispiel erläutert, was den praktischen Wert des Buches erhöht. Neu ist die Art und Weise der Formgebung des Bogens, um auch dem ästhetischen Gefühle Genüge zu leisten. Der Verfasser bestimmt die Form der Gewölbeachse, die eine stetige Kurve ist, nämlich ein parabolischer Korbogen, wobei die einzelnen Parabelstücke in ihren Grenzpunkten nicht bloß gemeinschaftliche Tangenten, sondern auch gleiche Krümmungsradien haben. Bei Bestimmung der Gewölbestärke geht er vom Grundsatz aus, daß beim Dreigelenkbogen sich das Material nicht überall ausnützen läßt, und bestimmt nach der zulässigen Beanspruchung nur einige Querschnitte im Bogenviertel. Über einzelne Annahmen des Verfassers kann man verschiedener Meinung sein. So bestimmt er die Form der Gewölbeachse nur für Eigengewicht und nicht, wie das gewöhnlich geschieht, für das Eigengewicht und die halbe Verkehrslast. Freilich verändert er noch die Achse, indem er  $\Delta y$  berechnet für die Bedingung, daß die Spannungen in dem oberen und unteren Fugenrande gleich sind. Die Gewölbestärke im Scheitel und Kämpfer bemißt er so, daß ihre maximale Beanspruchung nur etwa  $\frac{3}{4}$  der maximalen Beanspruchung des gefährlichen Querschnittes beträgt. Als Druckverteilungswinkel nimmt der Verfasser  $60^\circ$ , wogegen gewöhnlich in Österreich  $45^\circ$  angenommen wird. Auch die Berücksichtigung der Stoßwirkung der Dampfwalze, die doch eine sehr geringe ist, ist meiner Ansicht nach nicht nötig. Abgesehen von diesen kleinen Streitpunkten kann ich das kleine Buch bestens empfehlen.

Dr. Thullie.

**11.870 Arithmetik und Algebra.** Von P. Crantz. 112 S. (18 × 12 cm) mit 21 Abb. Leipzig 1916, Teubner (Preis M 1.20).

Der zweite Teil des in 3. Auflage erschienenen Bändchens behandelt die Gleichungen, arithmetische und geometrische Reihen, Zinseszins- und Rentenrechnung, komplexe Zahlen usw. Das Buch ist für den Selbstunterricht bestimmt und wird seinen Zweck erfüllen.

**15.308 Wie baut man fürs halbe Geld in Ost und West neu auf.** Von Dipl.-Ing. K. Adler. 50 S. (20 × 12 cm) mit Abb. Wiesbaden 1916, Heimkultur-Verlag (Preis M 1).

Für den Wiederaufbau zerstörter Ortschaften, für Notbauten und sonstige Baulichkeiten wird eine dem Betonbau ähnliche billige Massivbauweise in Wort und Bild vorgeführt, die eine 40 bis 50%ige Ersparnis gegenüber dem Ziegelbau bei schnellerer Herstellung ermöglicht.

**10.057 Theoretische Physik.** Von Dr. H. Jäger. 146 S. (16 × 10 cm) mit Abb. Berlin 1916, Göschen (Preis M — 90).

Das 4. Bändchen behandelt in streng gefaßter Darstellung und neu verbesserter Auflage die elektromagnetische Lichttheorie und Elektrotechnik nach dem Stande der heutigen Erfahrungen.

**7795 Hilfsbuch für Elektrophysiker.** Begründet von Wietz & Erfurth. Neu bearbeitet von C. Erfurth und B. Koenigsmann. 2 Bände (18 × 10 cm) mit 578 Abb. Leipzig 1916, Hachmeister & Thal (Preis M 4.90).

Die 16. Auflage des in Fachkreisen bekannten Buches erscheint in zwei Teilen (I. Schwachstrom, 300 S.; II. Starkstrom, 310 S.), zeigt wesentliche textliche und illustrative Verbesserungen der einzelnen Kapitel nach Erfahrungen aus der Praxis und kann als Ratgeber auf dem Gebiete der Stark- und Schwachstromtechnik empfohlen werden.

## Stipendien, Vermischtes.

**Stipendien.** Jonas Freih. v. Königswart'sche Stipendienstiftung. Verliehen werden: 10 Stipendien von je K 800 für das Studienjahr 1916/1917, u. zw. 3 für Hörer der k. k. Technischen Hochschule in Wien, 2 für Schüler der k. k. Akademie der bildenden Künste, 3 für Hörer der Rechte, 2 für Hörer der Medizin an der k. k. Universität in Wien. Zur Bewerbung sind berufen: Studierende, welche in Wien geboren sind und dem Gemeindeverbande der Stadt Wien angehören. Dem Gesuche sind beizulegen: Tauf-(Geburts-)Schein, Impfzeugnis aus den letzten 6 Jahren, Heimatschein, Armuts- oder Mittellosigkeitszeugnis und Studiennachweis. Gesuche sind bis 21. Oktober 1916 bei der Wiener Magistratsabteilung XIII einzureichen.

Salomon Mayer Freih. v. Rothschild'sche Stiftung für Techniker. Verliehen wird: Ein Stipendium im Betrage von K 210 vom Studienjahre 1916/1917 an auf Studiendauer.

Zur Bewerbung sind berufen: Unbemittelte, in Wien geborene Hörer der k. k. Technischen Hochschule in Wien, welche sich durch fleißige Verwendung, vorzügliche Befähigung und gute Sitten auszeichnen. Bei sonst gleichen Umständen genießen Söhne von Wiener Bürgern den Vorzug. Dem Gesuche sind beizulegen: Tauf-(Geburts-)Schein, Heimatschein, Mittellosigkeitszeugnis und Studiennachweis, Impfungsnachweis aus den letzten 6 Jahren. Gesuche sind bis 21. Oktober 1916 bei der Wiener Magistratsabteilung XIII einzureichen.

**Vermischtes.** Die Wiederertüchtigung schwerbeschädigter Industriearbeiter. Durch schwere Kriegsbeschädigungen, Verlust wichtiger Gliedmaßen, Lähmungen, Versteifungen u. dgl. sind zahlreiche Industriearbeiter in ihrer Erwerbsfähigkeit beschränkt. Die Verletzungen selbst und die zu ihrer Heilung erforderlichen ärztlichen Eingriffe — auch der Vorgang der Heilung und die Narbenbildung — haben oft nachteilige Folgen für die Gebrauchsfähigkeit der Glieder. Man sucht die entstandenen Mängel mit allen Mitteln der ärztlichen Wissenschaft, durch fortgesetzte Muskelübungen an orthopädischen Apparaten für versteifte Glieder, durch geeignete Stützen bei Lähmungen und ähnlichen Beschädigungen, durch Kunstglieder bei völligem Verlust einzelner Gliedmaßen zu beheben. Die Erfahrung lehrt nun aber, daß ein schwerbeschädigter Mann auch mit dem besten Kunstglied nicht ohne weiteres wieder arbeitsfähig wird und daß der Erfolg aller orthopädischen Übungen doch oft nicht hinreicht, um völlige Bewegungsmöglichkeit eines versteiften Gliedes wieder zu erreichen. Die Übung an Apparaten wird meistens nur mit einem gewissen Widerstreben ausgeführt, ist gewöhnlich auch nicht eingreifend und nicht lang andauernd genug; es fehlt ihr auch das praktische Ziel einer wirklichen Arbeitsleistung und so ist gerade für Arbeiter eine wirksame, mechanische Therapie vielfach nur in der Form einer Arbeitstherapie durchzuführen, d. h. einer Art der Muskelübung, die zur Leistung praktischer Arbeit auf den Erwerb gerichtet ist, zur Herstellung oder Bearbeitung von Waren oder Gütern dient und die so ausgewählt ist, daß sie das gelähmte, steif gewordene oder geschwächte Glied zur fort dauernden Ausführung kräftiger Bewegung veranlaßt. Die Arbeitstherapie geschieht also nicht an medikomechanischen Apparaten, sondern in der Werkstatt an Werkbänken und Maschinen; sie wird um so williger geübt, je sinnfälliger dem Arbeiter dabei der wirtschaftliche Nutzen durch Herstellung einer Ware und durch Erzielung eigenen Gewinnes klar wird. Der Zweck der Arbeitstherapie ist in manchen Fällen aber nicht nur vielfach überhaupt nicht der, zurückgebliebene Beschädigungen zu beheben; oft handelt es sich vielmehr in gleichem oder höherem Maße darum, die Leistungsfähigkeit und Geschicklichkeit der gesunden Glieder zu steigern, um den erlittenen Verlust durch höhere Geschicklichkeit der anderen Glieder auszugleichen. Ersatzglieder müssen ausgeprobt, ihr Gebrauch geübt und ihre Bauart je nach der Arbeit und Natur der Beschädigung angepaßt werden. In einzelnen Fällen muß auch weiter noch das Handwerkzeug oder Arbeitsgerät, mit dem ein Gesunder die Arbeit verrichtet, umgearbeitet werden, um es dem beschädigten Arbeiter handgerecht anzupassen. Schließlich handelt es sich bei einer vollwertigen Arbeitstherapie weiter noch darum, die Arten von Arbeiten auszuwählen, für die der Beschädigte trotz seines erlittenen Schadens sich doch noch besonders gut eignet, bei welcher also die körperlichen Störungen möglichst wenig hindernd sich bemerkbar machen.

Dieses ganze Ziel, schwerverletzte Arbeiter wieder durch die Arbeit für die Arbeit zu ertüchtigen, glaubte man anfangs, in kleineren, den Lazaretten anzugliedernden Werkstätten erreichen zu können. Allein diese Lazarettwerkstätten können nicht so ausgerüstet werden, wie es für den beabsichtigten Zweck, wenn er annähernd voll erreicht werden soll, nötig ist. Sie können wohl dazu dienen, den Schwerbeschädigten während des Lazarettaufenthaltes erwünschte Beschäftigung und Zerstreuung zu verschaffen, einigen auch Gelegenheit zu gewissen Handfertigungsarbeiten zu geben; es fehlt aber die Mannigfaltigkeit der zahlreichen in Fabrikwerkstätten benutzten Maschinen; es fehlt auch meistens der Zwang zu rechtzeitiger Ablieferung und sachgemäßer Ausführung, vielfach auch die sachverständige Überwachung und fast immer fehlt das wichtige Lockmittel einer befriedigenden, dem Werte der Arbeit entsprechenden Lohnzahlung. Vielfach wird ferner die geleistete Arbeit nur nach der Güte des gelieferten Erzeugnisses, nicht aber nach der Zeit, die zur Herstellung erforderlich war, beurteilt, worüber dem Arzte das Urteil, das nur aus langjähriger praktischer Erfahrung gewonnen werden kann, fehlt. Der Arzt vermag auch nicht einseitig zu wählen und zu bestimmen, welche Arbeit der Mann auf Grund seiner Berufserfahrung noch auszuführen vermag, um wirtschaftlich gute Arbeitsergebnisse zu erzielen, der Arzt ist vielmehr nur in der Lage, zu beurteilen, in welchem Maße der Arbeiter sich anstrengen darf und ob die Art der Muskelbetätigung für ihn zuträglich ist; die Arbeit selbst muß von einem Ingenieur ausgewählt und nach ihrer Güte beurteilt werden; Arzt und Ingenieur müssen zusammenarbeiten. Den Ingenieur kann nicht der Werkmeister ersetzen; diesem fehlt die Einsicht in den Vorgang der Besserung und in den höheren Zweck des Verfahrens.

Seit Anfang November 1915 wird in den Werkstätten der Akkumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft in ihrer Fabrik in Oberschöneweide von deren Obergeringieur Dr. Beckmann der Versuch gemacht\*, Kriegsbeschädigte wieder der praktischen Fabrikarbeit zuzuführen. Die Kriegsbeschädigten haben dort noch während ihrer Lazarettzeit — je nach ihrem Berufe — Gelegenheit, in den verschiedensten Zweigen der Metall-

\* Vgl. „Elektrotechn. Ztschr.“ 1916, S. 221.



und Holzbearbeitung sich einzuüben, u. zw. unter gleichen Arbeitsbedingungen wie die gesunden Arbeiter, zwischen und neben denen sie tätig sind, nur mit der besonderen Rücksichtnahme, daß sie unter ärztlicher Aufsicht stehen, als Patienten angesehen werden, daß Maß und Art der Arbeit nach ihrem Zustand und Befinden bemessen wird und daß sie ohne Rücksicht auf Arbeitsleistung zunächst einen festen Mindestlohn für die Arbeitsstunde zugesichert erhalten. Sobald die Arbeitsfähigkeit so weit gesteigert ist, daß die Kriegsbeschädigten Akkordarbeit zu leisten vermögen, stehen sie in bezug auf Entlohnung und Anforderung an die Güte der Arbeit vollkommen den gesunden Arbeitern gleich.

Mit diesem Verfahren sind ausgezeichnete Erfahrungen gemacht, über die Dr. Beckmann dem Elektrotechnischen Verein in ausführlichem Vortrag berichtet hat\*). Der Elektrotechnische Verein hat im Anschluß an diesen Bericht einen Unterausschuß eingesetzt, um die gemachten Erfahrungen in Form von Leitsätzen zusammenzustellen. Nachdem dieser Unterausschuß seine Arbeit beendet hat und das Ergebnis vom Ausschuß und vom Vorstand des Elektrotechnischen Vereins gutgeheißen worden ist, werden die Leitsätze nachstehend veröffentlicht. Diese Leitsätze dürften für die Wiederertüchtigung von Industriearbeitern ganz allgemein geeignet sein. Sie lassen sich auch auf Arbeiter anderer Berufsgebiete übertragen.

Inzwischen haben auch andere Fabriken mit Erfolg begonnen, schwer kriegsbeschädigte Industriearbeiter während der Lazarettzeit in ihren Werkstätten zu beschäftigen. Der Elektrotechnische Verein hofft, daß sich noch weitere Fabriken diesem Vorgehen anschließen werden, und ist gerne bereit, Erklärungen und Erfahrungen in diesem Sinne anzunehmen und weiterzugeben. Der Verein hofft ferner, daß andere technische Vereine, die an dem Los der schwerbeschädigten Industriearbeiter Interesse nehmen, diesen Leitsätzen zustimmen und auch ihrerseits an deren Durchführung und Beachtung mitwirken.

#### Leitsätze für die Wiederertüchtigung der im Kriege schwerbeschädigten Industriearbeiter.

1. Schwerbeschädigte Industriearbeiter bedürfen in vielen Fällen zu ihrer Wiederertüchtigung noch der Arbeit in der Werkstatt, die ärztliche Heilung und etwa notwendige Ausrüstung mit Ersatzgliedern genügt bei ihnen nicht.

2. Der Zweck dieser Arbeit (Arbeitstherapie) besteht darin, die kriegsbeschädigten Glieder durch Übung wieder arbeitsfähig zu machen, die Geschicklichkeit der gesunden Glieder zu erhöhen und den Arbeiter mit seinen veränderten körperlichen Verhältnissen den Berufsaufgaben wieder anzupassen. Daneben dient die Arbeit in der Werkstatt der Auswahl geeigneter Ersatzglieder und anderer Hilfsmittel wie der Anpassung des Arbeitsgerätes an die Bedürfnisse des Arbeiters.

3. Die Arbeitstherapie soll möglichst frühzeitig, jedenfalls noch während der Lazarettzeit, einsetzen. Sie bedarf der Aufsicht durch den Arzt und den Ingenieur. Der Arzt hat die Art und das Maß der körperlichen Beanspruchung, der Ingenieur Auswahl und Beurteilung der Arbeit zu überwachen.

4. Die Arbeitstherapie erfordert Einzelbehandlung der Kriegsbeschädigten und Eingehen auf deren persönliche Bedürfnisse. Die Kriegsbeschädigten sind mit der gebotenen Rücksicht auf ihre Sicherheit möglichst zwischen gesunden Arbeitern zu beschäftigen; ihre Leistung ist nach Dauer und Güte zu überwachen und ein dem Wert der Arbeit entsprechender Lohn (für Anfänger ein Mindestlohn) zu gewähren. Für diese Arbeitstherapie sind Industriebetriebe am besten geeignet; in Lazarettwerkstätten lassen sich die gestellten Bedingungen im allgemeinen nicht erfüllen.

5. Die ärztliche und fachmännische Aufsicht bei der Arbeitstherapie soll sich auch auf Berufsberatung erstrecken.

6. Eine fachmännische Schulung und theoretischer Unterricht ist nur in vereinzelten Fällen und bei befähigten Personen neben der praktischen Arbeit zu empfehlen.

Kürzlich ist in Wien eine volkswirtschaftliche Gesellschaft zur Förderung des Elektromobilverkehrs in Österreich gegründet worden. Die Vereinigung hat sich die Aufgabe gestellt, die Einführung des elektrischen Fahrzeuges in Großstädten und dicht besiedelten Gebieten zu fördern. Ein besonderes technisches Komitee wird durch Erteilung von unentgeltlichem Rat und Auskünften an Beteiligte sowie durch Veranstaltung von Probefahrten die betreffenden Bestrebungen unterstützen.

Deutsches Museum in München. Im Neubau des Museums soll nunmehr mit der Ausgestaltung der Gruppe „Bergwesen und Hüttenwesen“ begonnen werden. Um den Besuchern die Entwicklung des Bergwesens möglichst klar vor Augen zu führen, soll der Erzbergbau wie auch der Bergbau für Salz und Kohle in natürlicher Größe, zum Teil in verschiedenen Stockwerken, zur Darstellung kommen. Um die Bergwerksanlagen von alten Vorbildern beginnend bis zu den neuesten Erfindungen genau darstellen zu können, hat der Vorstand des Deutschen Museums mit dem Gruppeningenieur für Bergbau und dem Leiter der Bildhauerwerkstätte eine Studienreise nach den Bergakademien in Freiberg und Clausthal sowie nach den wichtigsten Erz- und Salzbergwerken bei Clausthal, Goslar, Vienenburg gemacht und anschließend hieran auch die umfangreiche Halsbrücker und Muldener Silber-, Blei- und Kupferhütte besichtigt.

\*) Siehe „Elektrotechn. Ztschr.“ 1916, S. 377; „Ztschr. d. Ver. Deutsch. Ing.“ 1916, S. 289.

## Baunachrichten.

### Bahnbauten.

Das k. k. Eisenbahnministerium hat die dem Landes- und Gerichtsadvokaten Dr. K. Ritter v. Onciul erteilte Bewilligung zu technischen Vorarbeiten für eine vollspurige Lokalbahn mit Dampfbetrieb von Jakoben nach Kirlibaba auf ein weiteres Jahr verlängert.

Das k. k. Ministerium hat dem Baurate beh. aut. Zivilingenieur und Stadtbaumeister Rudolf Stummerv. Traunfels in Wien die Bewilligung zu technischen Vorarbeiten für eine vollspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Station Payerbach-Reichenau der Südbahn über Reichenau nach Hirschwang auf die Dauer eines Jahres erteilt.

Die rumänische Staatsbahn hat mit dem Deutschen Stahlwerksverband einen Lieferungsvertrag auf 25.000 bis 30.000 t Eisenbahnschienen für den Bau einer neuen Bahnlinie von Craiova nach Bukarest abgeschlossen.

Der kgl. ung. Handelsminister hat folgende Vorkonzessionen verlängert, bezw. genehmigt: Den Budapester Unternehmern Gerster & Megyeri für den Bau einer normalspurigen Vizinalbahn von Vazadin nach Friedau-Landesgrenze eventuell von Krizovljan bis Dubrava; der Ungvár-Vajáner Vizinalbahn-A.-G. für einen Bahnbau von Vaján bis Bánoc; der Stiftsdame Rose Man für den Bau einer normalspurigen Vizinalbahn von Visó bis zur Landesgrenze, ferner von Máramarosziget über Szurdok, Szacsal und Mojszin eine Anschlußlinie an die Visótaler Vizinalbahnlinie; der Budapest-Szentlőrincér Vizinalbahn-A.-G. für einen Bahnbau von Budapest nach Vecsés und Monostor; dem Budapester Einwohner Direktor Johann Vikár für den Bau einer normalspurigen elektrischen Straßenbahn von Komárom nach Nagyigmándi und Ujszőny; der Vizinalbahn-A.-G. des Kom. Szaboles für den Bau einer normalspurigen Vizinalbahn von Nyirbaktá nach Ermihályfalva und Nagykároly.

### Fabriken.

Die chemische Fabrik Kind & Herglotz errichtet in Aussig eine neue Farbenfabrik.

Die Waffen- und Maschinenfabriks-A.-G. in Budapest läßt an der Soroksári-ut ein großes Fabriksetablisement erbauen. Die Eisenbetonarbeiten an diesem Baue im Werte von ungefähr 5 Mill. Kronen wurden bereits vergeben.

### Bergbau.

Am 10. v. M. fand eine behördliche Kommission in Heinrichshain (Bez. Plan) statt betreffs Wiederaufnahme des bergmännischen Betriebes des Antimonbergwerkes. Außer dem Staate sind noch 2 Unternehmungen jetzt aufgetaucht, die sich für dieses Unternehmen interessieren. Nachdem noch reichhaltige Gänge vorhanden sind, so ist die Wiederaufnahme der Arbeit sicher zu erwarten.

In allen Kohlenrevieren zeigt sich gegenwärtig das Bestreben, die Produktion möglichst zu erhöhen. Von den in jüngster Zeit durchgeführten Maßnahmen, die diesem Zwecke dienen, ist zu erwähnen, daß im Komotauer Braunkohlenrevier die Komotau-Eidlitzer Gewerkschaft einen neuen Schacht fertiggestellt und die Deutsch-Böhmische Montangesellschaft die Dreifaltigkeitszeche in Trossau wieder in Betrieb gesetzt hat. Eine neue Schachtanlage plant auch die Nordböhische Gewerkschaft Maximilian-Augustus im Teplitzer Revier. Hervorzuheben ist ferner die Gründung der Grube Karl, G. m. b. H. in Kosten, zum Fortbetrieb der dem Oberberggrat Rich. Baldauf in Dresden und Herm. Rudolf in Teplitz gehörigen Bergbauunternehmungen im Brüxer Revier, ferner die Errichtung der Katharina- und Franz Xaver-Pechglanzkohlenbergwerke G. m. b. H. in Grünlas zum Betrieb der Zeche gleichen Namens. In der letzten Zeit wurden außerdem im Brüxer Revier erfolgreiche Kohlenbohrungen durchgeführt. Auf Grund der Bohrergebnisse plant u. a. die Fürst Lobkowitzsche Bergdirektion die Errichtung eines neuen Schachtes.

Den Blättern zufolge hat das türkische Kriegsministerium beschlossen, den Betrieb der Nickelminen von Ak Kaja selbst zu übernehmen. Das Erz soll nach Österreich-Ungarn und nach Deutschland ausgeführt werden.

### Heilanstalten und Kriegerheime.

In den Manfred Weißschen Munitionsfabriksanlagen in Budapest wird zurzeit der Bau eines Epidemiespitals im veranschlagten Kostenbetrage von K 104.000 vorbereitet.

Im ersten Teile des Hafens der Ersten Ungarischen Flußschiffahrts-A.-G. in Gönyö werden demnächst Cholerabaracken errichtet. Später wird ein Spital mit 24 Betten erbaut werden.

Der Bezirksausschuß Hohenelbe hat beschlossen, zur Unterbringung der im Felde an Tuberkulose erkrankten Soldaten aus dem Hohenelber Bezirke die Errichtung eines Tuberkulosenpavillons auf den Grundstücken des Bezirkskrankenhauses in Erwägung zu ziehen und hiezu Kostenanschläge einzuholen.

Die Humpoletzer Tuchmacherzunft spendete K 120.000 zum Baue von Kriegerheimen, die Gemeinde schenkt hierfür die erforderlichen Grundstücke, die Bezirksvertretung hat für die Erhaltung der Häuser K 3000 bewilligt.

Der deutsche Landeshilfsverein für Lungenkranke in Böhmen beabsichtigt, eine große Lungenheilstätte mit einem Belage von 300 Betten zu errichten. Diese Heilanstalt, die vor allem den heimkehrenden, an Tuberkulose erkrankten Kriegern zugute kommen wird, soll auf dem sogenannten „Roßkamm“ bei Komotau erstehen. Der Gemeindeausschuß der Stadt Komotau hat nunmehr den Beschluß gefaßt,



den für die Errichtung der Heilanstalt erforderlichen Baugrund, u. zw. Waldparzellen im Gesamtausmaße von rund 56.000 m<sup>2</sup>, welche einen Wert von K 24.000 repräsentieren, dauernd und unentgeltlich zu widmen und außerdem eine Zufahrtsstraße von der Reichsstraße zur Anstalt herzustellen und die hiezu erforderlichen Grundablösungen auf Kosten der Stadtgemeinde durchzuführen.

#### Verschiedenes.

Die k. k. Staatsbahnverwaltung beabsichtigt, in Budweis für den Bedarf der Zuförderung eine Wasserversorgungsanlage auszuführen; die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen hat daher um Erteilung des Wasserrechtes zur Entnahme von 2500 m<sup>3</sup> Wasser täglich innerhalb 10 h aus dem Maltzschfluß und unter Vorlage des bezüglichen Projektes um Durchführung des wasserrechtlichen Verfahrens sowie der politischen Begehung und Enteignungsverhandlung und Prüfung der Hochbaupläne nach Maßgabe der gesetzlichen Bestimmungen ersucht.

Die Stadt Debreczen hat für den Bau der Universität einen Betrag von 5 Mill. Kronen votiert.

Die in Berlin gegründete internationale Luftschiffahrts-Verkehrs-A.-G., der „Aero-Lloyd“, die einen regelmäßigen Luftschiffahrtsverkehr zwischen Berlin und der Türkei einzuführen beabsichtigt, ist mit der Stadtgemeinde Karlsbad in Verhandlungen getreten, um hier einen Luftschiffhafen zu errichten. Ins Auge gefaßt wurde die Rennbahn in Meierhöfen. Es ist nicht nur ein Post- und Paketverkehr, sondern auch der Passagierverkehr geplant.

Das k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten hat das vom mährischen Landesausschusse ausgearbeitete und von der mährischen Flußregulierungskommission am 17. Dezember 1915 überprüfte Projekt der Tieferlegung des Marchwehres in Kremsier um das durchschnittliche Ausmaß von 1:50 m gegenüber der ursprünglichen Wehrkrone sowie das Projekt der flußaufwärts an dieses Objekt anschließenden Regulierung des Marchflusses zwischen Km. 78:23 bis 79:30 und die in der weiteren Teilstrecke bis Km. 81:1 projektierten Uferversicherungen im Einvernehmen mit dem Finanzministerium und dem Ackerbauministerium mit dem veranschlagten Betrage von K 372.000 genehmigt. Der Bau ist bei sonstigem Erlöschen der Genehmigung spätestens am 18. September 1916 zu beginnen und binnen Jahresfrist zu vollenden.

Der Bauleiter der Thierseer Straße Ing. Bauer erstattete im Bürgerausschusse von Kufstein Bericht über den Stand des Straßenbaues. Um die Mittel für die Fertigstellung der in Angriff genommenen Strecken rechtzeitig zur Hand zu haben, wurde an Stelle des seinerzeit ohne die Kosten der Walzung mit K 176.000 bezifferten Voranschlags für Los I, III und Anfangs- und Endstrecke von Los IV auf Grund der gemachten Erfahrung und mit Einschluß der Walzung ein neuer Kostenvoranschlag aufgestellt, der ein Erfordernis von K 375.000 (Friedensvoranschlag K 422.000) aufweist. Gleichzeitig wurde für die Fortführung der Arbeiten ein zweites Bauprogramm verfaßt, welches das Los II vom Fahrweg nach Wachtl bis zum Anschluß nach Los III und die Mittelstrecke von Los IV sowie die Seebachbrücke umfaßt. Das Erfordernis hierfür beträgt nach den neuen Erfahrungen K 151.000. Auf Kufstein entfallen K 35.505, wovon bisher K 15.480 schon bezahlt sind, weshalb noch K 20.025 zu bewilligen notwendig wären. Der Bürgerausschuß hat den Mehrbetrag genehmigt.

Die Stadtgemeinde Laibach hat die Realität des verstorbenen Hermann Kranz an der Potjanastraße in Laibach samt dem Wohnhause Nr. 15 im Gesamtausmaße von 2126 m<sup>2</sup> um den Preis von K 75.600 käuflich erworben. Es ist auf dem neuerworbenen Baukomplex die Errichtung eines kommunalen Dampfbades sowie einer städtischen Waschanstalt in Aussicht genommen.

Die Pläne für die Errichtung eines Tuberkulosenpavillons beim Krankenhause in Pilsen wurden dem städt. Bauamte zur Begutachtung und Antragstellung vorgelegt. — Den Skodawerken wurde die angesuchte Baubewilligung für verschiedene Fabriksbaulichkeiten erteilt.

Die Baukosten für die neue Polzenbrücke in Altstadt bei Tetschen betragen samt dem Straßenbau, dem Durchlasse und der Polzenregulierung K 173.498:60.

Der Wiener Gemeinderat hat außer den in H. 34 der „Zeitschrift“ angeführten Beträgen für größere Bauten und Lieferungen für das Verwaltungsjahr 1916/1917 noch weiters bewilligt: den Bau einer Sanitätsstation im XXI. Bezirk K 50.000; Erbauung einer Leichenkammer im II. Bezirke, Dresdnerstraße, K 10.000; Herstellung von Aufbahrungsräumen in der Unterkirche der Piaristenkirche im VIII. Bezirk K 40.000; Erweiterung des Simmeringer Friedhofes K 90.000; Erweiterung des Meidlinger Friedhofes, Neubau des Verwaltungsgebäudes und Herstellung einer Abfriedung K 120.680; Erweiterung des Baumgartner Friedhofes K 54.180; Erweiterung des Ottakringer Friedhofes K 45.000; Erweiterung des Hernalser Friedhofes K 229.250; Erweiterung des Dornbacher Friedhofes K 20.000; Erweiterung des Gersthofer Friedhofes K 30.000; Bau eines Totengräberhauses und einer Leichenkammer am Heiligenstädter Friedhofe K 60.000; Erweiterung des Friedhofes in Stammersdorf K 93.800; Erweiterung des Strebersdorfer Friedhofes und Bau eines Totengräberhauses K 16.000; Errichtung einer gesonderten Knabenabteilung 2 f. Klasse im Volksbade, VII. Hermannsgasse 24/28, K 12.000.

Der Wiener Stadtrat hat für die Herstellung des eisernen Brückentragwerkes der Aspernbrücke ein Mehrerfordernis von K 44.994 genehmigt und der baukünstlerischen Ausgestaltung einschließlich der Beleuchtung der neuen Brücke zugestimmt.

## Offene Stellen.

### Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Gesucht wird:

191. Jüngerer Maschinen-Ingenieur für großen Munitionsbetrieb, einige Jahre Fabrikserfahrung, der ungarischen Sprache vollkommen mächtig; Eintritt sofort.

193. Jüngerer Maschinen-Ingenieur, militärfrei, ledig, allenfalls leichterKriegsbeschädigter, von einer südungarischen Fabrik; Eintritt sofort.

213. Militärfreier Ingenieur für Eisenbeton, guter Statiker, Projekt und Bau, von Unternehmung in Nordböhmen.

215. Jüngerer militärfreier Elektro-Ingenieur (tüchtiger Konstrukteur) von großer Schwachstromfirma; Eintritt sofort.

216. Erfahrener, selbständiger Konstrukteur zur Leitung des Konstruktionsbureaus von einer ungarischen Munitionsfabrik.

232. Tatkräftiger Ingenieur für Wagenbau, mit mehrjähriger Erfahrung in Schmiede, Schlosserei und Holzbearbeitung von großer Wagenfabrik.

233. Ingenieur für Eisenbeton, guter Statiker und verlässlicher Rechner, vorwiegend für Kanzleiarbeit, allenfalls auch Kriegsbeschädigter; Eintritt sofort.

246. Jüngerer Bauingenieur mit Praxis, für Hochbaukonstruktion, Deutscher, von einer Wiener Unternehmung.

247. Techniker für Konstruktion von Werkzeugmaschinen von Wiener Maschinenfabrik; allenfalls für Heimarbeit.

248. Älterer, deutscher, technischer Leiter, der bereits einer größeren Maschinenfabrik, Kesselschmiede und Eisengießerei vorstand, womöglich auch Erfahrung in Bergwerksmaschinen hat, von nordböhmischer Maschinenfabrik.

249. Erfahrener Bauleiter zur Überwachung der Bauführung für den Ausbau einer größeren Wasserkraftanlage, bereits in ähnlicher Stellung tätig gewesen.

250. Militärfreier Ingenieur für Eisenbeton- und Wasserbau von Bauunternehmung in den Alpenländern; guter Statiker.

251. Statiker für Eisenbeton für das technische Bureau von Wiener Bauunternehmung.

252. Jüngerer Maschinen- und Bauingenieur von Bureau für Fabriksbauten (Holzindustrieanlagen) in Budapest mit einiger Praxis.

253. Junger Bauingenieur für den Bau einer schmalspurigen Waldbahn und einer normalspurigen Schleppbahn in Mittelgalizien mit entsprechender Praxis. Antritt sofort. Bewerber mit polnischen Sprachkenntnissen bevorzugt.

254. Bauingenieur mit Erfahrungen in Betonbauten und Wasserkraftanlagen für ein Elektrizitätswerk in Oberösterreich.

Nähere Auskünfte in der Vereinskanzlei.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anlässlich des Baues der Liesingtal-Sammelkanäle, u. zw. für die Strecke von Km. 0:00 bis 3:00 des rechtsseitigen Liesingtal-Sammelkanales im Gemeindegebiete von Mannswörth, gelangt die Lieferung von 1.540.000 kg Portlandzement im Offertwege zur Vergebung. Die bezüglichen Offertunterlagen liegen im Präsidialbureau des Landesausschusses, Wien, I. Herrengasse 13, zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 5. September 1916, mittags 12h, beim genannten Präsidialbureau einzureichen. Vadium 5%.

2. Die k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft beabsichtigt, die Lieferung von diversen Holzmaterialien und Holzwaren sowie Bau- und Schnitthölzer für Bahnerhaltungszwecke für das Jahr 1917 im Offertwege zu vergeben. Nähere Angaben über die benötigten Materialien und die Quantitäten sind aus den Anbotformularen zu entnehmen, welche ebenso wie die Lieferungsbedingungen und sonstigen Offertbehelfe bei der genannten Direktion, Wien, I. Schwarzenbergplatz 3, Abteilung III, eingesehen und behoben werden können. Anbote sind bis 10. September 1916, mittags 12h, bei der Einlaufkanzlei der Direktion einzureichen.

3. Bei der k. k. Nordwestbahndirektion gelangt im Offertwege die Lieferung und Montierung der kittlosen Oberlichter für die Kesselschmiede der Werkstätte Nimbura zur Vergebung. Die Vergebung umfaßt ungefähr 990 m<sup>2</sup> Oberlichtkonstruktionen. Die bezüglichen Projekte sowie Anbot- und Lieferungsunterlagen liegen bei der k. k. Nordwestbahndirektion in Wien, Hochbaubureau, und beim Betriebsinspektorat in Prag, Nordwestbahnhof, zur Einsichtnahme auf und können auch käuflich erworben werden. Anbote sind bis 5. September 1916, vormittags 11h, bei der k. k. Nordwestbahndirektion in Wien einzureichen. Vom Erlage eines Vadiums wird abgesehen, jedoch ist der Ersteher verpflichtet, über Auforderung eine Kautions in der Höhe von 5% der Anbotsumme zu erlegen.

4. Für den Neubau eines Pavillons für Radiumtherapie beim staatlichen Kurhause in St. Joachimsthal gelangen die Erd- und Baumeister-, Eisenbeton-, Steinmetz-, Zimmermanns- und Spenglerarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Die zur Anbotstellung erforderlichen Behelfe (Konkurrenzbestimmungen, Kostenüberschläge, Bedingungen und Pläne) können beim k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten in Wien (Zimmer Nr. 300) oder bei der k. k. Berg- und Hüttenverwaltung in St. Joachimsthal gegen Ersatz der Selbstkosten behoben, bzw. die Pläne dortselbst eingesehen werden. Anbote sind bis 15. September 1916, mittags 12h, bei der Einlaufstelle des k. k. Ministeriums für öffentliche Arbeiten einzureichen.



5. Seitens der k. k. Nordbahndirektion in Wien gelangt die Ausführung nachstehend angeführter Hochbauten in der Ladestelle Leopoldau im Offertwege zur Vergebung, und zwar: a) Unterkunftsgebäude für 28 Mann Oberbauarbeiter; b) 1 Kehrtrichtgrube, c) 1 Hausbrunnen. Die Vergebung erfolgt für die Arbeiten oberhalb der in den Plänen festgesetzten Normallinien nach Pauschalpreisen. Nähere Angaben hierüber sind in den Anbotformularen enthalten, welche, ebenso wie die allgemeinen und besonderen Bedingungen und die übrigen Offertunterlagen (Pläne, Baubeschreibungen, Formulare für Anbote, Preisverzeichnisse und Bestimmungen) bei der k. k. Bahnabteilung Wien der k. k. Nordbahndirektion eingesehen werden können. Pläne und Kostenberechnungen sind bei der genannten Direktion, Hochbaubureau III/5, gegen Erlag von K 5 erhältlich. Anbote sind bis 19. September 1916, mittags 12<sup>h</sup>, bei der Einlaufkassette der k. k. Nordbahndirektion in Wien einzureichen. Vom Erlag eines Vadiums wird abgesehen.

6. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt die Lieferung und Montierung nachstehender mechanischen Einrichtungen für die Wagenwerkstätte in Tarnow im Offertwege, u. zw. a) 2 Wagenschiebebahnen mit elektrischem Antrieb, Nutzlänge 8,5 m, Tragfähigkeit 25 t; b) 1 Wagenschiebebahn mit elektrischem Antrieb, Nutzlänge 10 m, Tragfähigkeit 30 t; c) 1 Laufkran mit Tragfähigkeit von 2 t und d) 4 Laufkrane mit Tragfähigkeit von je 10 t. Die Lieferung hat auf Grund der „allgemeinen und besonderen Bedingungen“ sowie der bezüglichen eine genaue Beschreibung der Lieferung enthaltenden Bestimmungen und auf Grund eines Übersichtsplanes zu erfolgen. Die besagten Bedingungen, Bestimmungen und Zeichnungen können bei der Fachabteilung für Zugförderung und Werkstattdienst der k. k. Nordbahndirektion in Wien, ferner bei den k. k. Staatsbahndirektionen Prag, Lemberg und Krakau eingesehen werden oder bei der k. k. Staatsbahndirektion Krakau gegen Einsendung des Postportos bezogen werden. Sämtliche offerierte Gegenstände müssen aus inländischen Materialien und im Inlande erzeugt sein. Der Erlag eines Vadiums findet nicht statt. Dagegen wird der Ersteher der Lieferung 5% des Vertragswertes als Kautions, zur Sicherstellung der eingegangenen Liefer- und Haftverbindlichkeiten, zu erlegen haben. Anbote sind bis 24. September 1916, mittags 12<sup>h</sup>, bei der k. k. Staatsbahndirektion Krakau einzureichen.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### BERICHT

#### über die Besichtigung der n.-ö. Landes-Heil- und Pflege-Anstalten am Steinhof und des Landes-Zentralkinderheimes im 18. Bezirke.

Mittwoch den 17. Mai 1916.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein besuchte am 17. Mai l. J. die n.-ö. Landes-Heil- und Pflegeanstalten am Steinhof sowie anschließend daran das Landes-Zentral-Kinderheim in Gersthof, um die rauchlosen Feuerungsanlagen dieser Anstalten einer eingehenden Besichtigung zu unterziehen.

Am Steinhof wurden die Teilnehmer vom Landesausschuß Hermann Bielohlawek begrüßt. Hierauf begaben sich dieselben in das Heizhaus und hierauf auf den Platz vor demselben, wo durch eine einfache Vorrichtung die Rauchlosigkeit aufgehoben und damit gezeigt wurde, welcher Unterschied bestehen würde, wenn das System der Rauchlosigkeit nicht eingeführt worden wäre.

Die Teilnehmer begaben sich nachher mittels Sonderwagen der städtischen Straßenbahnen nach dem n.-ö. Landes-Zentralkinderheim in Gersthof, wo u. a. auch der Ammenpavillon besichtigt wurde. Beim Heizhaus der Anstalt wurde abermals die rauchlose Feuerungsanlage vorgeführt und war der Erfolg noch größer; denn während beim Heizhaus am Steinhof noch ein gebauter Schornstein vorhanden ist, fehlt ein solcher beim Heizhaus des Landes-Zentralkinderheimes. Es sind dort vielmehr bloß 4 ungefähr 1½ m lange, aus Blech hergestellte Gasabzugsrohre so eingerichtet, daß sie von außen gar nicht sichtbar sind. Auch hier fand das rauchlose System die einmütige Anerkennung der Teilnehmer.

Der Präsident des Vereines Sektionschef Dpl. Ing. Ernst R. v. Lauda sprach zum Schlusse dem Landesausschuß Bielohlawek den Dank des Vereines für die freundliche Einladung aus und erklärte, daß die Mitglieder des Vereines die Überzeugung gewonnen hätten, daß das vom Landesausschuß in Verwendung gebrachte Feuerungssystem von praktischem Werte sei.

Über das System selbst erscheint an anderer Stelle dieses Heftes eine ausführliche Mitteilung von Baurat Ing. Hermann Beranek und sei hierauf noch besonders aufmerksam gemacht.

### XIII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1916.

Das Jahrbuch 1916 mit dem 44. Verzeichnis der Mitglieder ist erschienen und wird auf Verlangen den Vereinsmitgliedern kostenfrei zugesendet.

Der Verkaufspreis für Nichtmitglieder beträgt K 3.

Wien, 5. August 1916.

Der Präsident:

Lauda.

### XIV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1916.

Mit 1. September l. J. wurden unsere Klubräumlichkeiten wieder eröffnet, zu deren regen Besuch die Herren Vereinskollegen hiemit freundlichst eingeladen werden.

Wien, 1. September 1916.

Der Präsident:

Lauda.

### Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik.

#### Unterrichtskurse.

Vom Monat September angefangen, werden in den photographischen Arbeitsräumen (Vereinshaus, IV. Stock) Unterrichtskurse mit praktischen Übungen über Photographie abgehalten werden. Wegen der Raumverhältnisse ist die Teilnehmerzahl in jedem Kurs auf 5 Personen beschränkt. Anmeldungen, welche eine Woche vor Beginn des bezüglichen Kurses erfolgen wollen, sind an die Vereinskassette zu richten und werden in der Reihenfolge ihres Einlangens berücksichtigt. Der Regiebeitrag für verbrauchte Platten, Papiere, Chemikalien usw. beträgt für jeden Kurs K 1 und ist bei der Anmeldung zu entrichten.

Es sind folgende Kurse in Aussicht genommen:

#### Die Grundlagen der praktischen Photographie für Anfänger (2 Kurse).

1., 7., 13. und 18., 25., 29. September, 5 bis 6½<sup>h</sup> nachmittags. Das Aufnahmeverfahren, das Negativverfahren und die Herstellung von Kopien auf Auskopier- und Entwicklungspapier.

Apparate samt Aufnahmematerial sind mitzubringen.

#### Die Herstellung von Vergrößerungen.

5., 11. und 22. September, 5 bis 6½<sup>h</sup> nachmittags. Die Herstellung von Vergrößerungen nach Negativen und sonstigen Abbildungen auf Bromsilberpapier, Gaslichtpapier und Platten. Die Richtigstellung „stürzender Linien“. Das Ausflecken der Bilder.

Zum Vergrößern geeignete Negative, bezw. Bilder sind mitzubringen.

#### Die Herstellung von Diapositiven.

20. und 27. September, 5 bis 6½<sup>h</sup> nachmittags. Die Herstellung von Diapositiven nach Negativen und sonstigen Abbildungen durch den Kontaktdruck und das Aufnahmeverfahren. Das Richtigstellen „stürzender Linien“. Das Montieren der Diapositive.

Geeignete Negative, bezw. Abbildungen sind mitzubringen.

#### Die Verbesserung mangelhafter Negative und Positive.

4. und 15. September, 5 bis 6½<sup>h</sup> nachmittags. Das Abschwächen und Verstärken der Negative und Positive. Das Tönen von Bromsilber- und Chlorbromsilberbildern sowie von Diapositiven. Die Beseitigung der verschiedenen Schleier.

Geeignete Negative, bezw. Bilder sind mitzubringen.

#### Der Pigmentdruck.

Dieser Kurs findet voraussichtlich in der zweiten Hälfte des Monats September statt. Nähere Angaben werden später bekanntgegeben.

#### Der Bromöldruck.

Dieser Kurs findet voraussichtlich in der zweiten Hälfte des Monats September statt. Nähere Angaben werden später bekanntgegeben.

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat den Oberbaurat im Eisenbahnministerium Ing. Franz Saurau zum Direktor-Stellvertreter bei der Nordbahndirektion ernannt und demselben den Titel eines Hofrates und dem mit dem Titel eines Regierungsrates bekleideten Staatsbahndirektor-Stellvertreter Ing. Siegmund Jasinski Ritter v. Sas den Titel und Charakter eines Hofrates verliehen, ferner anbefohlen, daß dem Landsturminenieur Ing. Lazar Weingarten bei der Kriegsgefangenen-Arbeiterabteilung Nr. 304, dem Landsturminenieur Ing. Emanuel Weingarten bei der Kriegsgefangenen-Arbeiterabteilung Nr. 324, für tapferes Verhalten vor dem Feinde, und dem Landsturminenieurleutnant Ing. Bertold Wotitz beim Baureferat eines Militärgeneralgouvernements, für vorzügliche Dienstleistung in besonderer Verwendung, die Allerhöchste belobende Anerkennung bekanntgegeben werde.

Der Eisenbahnminister hat die Oberingenieure Dr. Ing. Egon Ritter v. Grünebaum und Ing. Jakob Neblinger Edl. v. Welsheim zu Bauräten, die Ingenieure Dr. Ing. Emanuel Feyl und Ing. Werner Burstyn zu Oberingenieuren im Eisenbahnministerium ernannt.

Für besondere Verdienste um die militärische Sanitätspflege wurde dem Oberbaurate Ing. Artur Ritter v. Boschan und dem Kommerzialrate Ing. Eduard Ehrenfest-Egger das Offiziersehrenzeichen vom Roten Kreuze mit der Kriegsdekoration verliehen.

† Ing. Eduard Halberstam, Staatsbahnrat der österr. Staatsbahnen (Mitglied seit 1889), ist in Oderberg gestorben.



## Auf dem Felde der Ehre sind im Kampfe für das Vaterland gefallen:

Architekt LEO LAMPL (Mitglied seit 1911) im Jahre 1914 auf dem nördlichen Kriegsschauplatze und

Ingenieur ERNST REIZES (Mitglied seit 1913) am 12. Juli 1915 im Kampfe gegen Italien.

Ehre ihrem Angedenken!

## Das Zustandekommen, die Veranlagung und der Bau der niederösterreichisch-steirischen Alpenbahn (Mariazellerbahn).

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 19. Februar 1916 von Ing. Josef Fogowitz, n.-ö. Landeseisenbahndirektor i. R.

**Zusammenfassung:** Die niederösterreich.-steirische Alpenbahn verdankt ihr Entstehen dem niederösterreich. Landeseisenbahngesetze vom Jahre 1894. Die Schwierigkeit der Geldbeschaffung für diesen kostspieligen Gebirgsbahnbau, viele Gegnerschaften und die umfangreichen Studien bezüglich der Linienführung verzögerten diesen wichtigen Bahnbau, bis endlich derselbe im Frühjahr 1904 in Angriff genommen werden konnte. Eine wichtige Vorarbeit für die richtige Veranlagung war die Festlegung der Betriebsvorbedingungen, auf denen der Bauentwurf aufgebaut und die Wahl der Fahrbetriebsmittel getroffen wurde, unter welch letzteren die von der Firma Krauss & Co. eigens zu diesem Zwecke erbaute Berglokomotive mit Heißdampferzeugung erwähnenswert ist. Der Bau wurde in verschiedenen Teilstrecken nacheinander in Angriff genommen und die erste Teilstrecke Kirchberg a. d. Pielach—Laubenbachmühle im August 1905 dem öffentlichen Verkehr übergeben. Die Lokalbahn St. Pölten—Kirchbach a. d. Pielach wurde bereits im Jahre 1898 eröffnet. Bald nach der Bauinangriffnahme der Strecke Kirchberg a. d. P.—Laubenbachmühle wurde der Vortrieb des Stollens für den fast 2400 m langen Gösingtunnel begonnen. Der Bau desselben erlitt keinerlei Betriebsunterbrechung, obwohl im Tunnel an den Stellen des Gesteinswechsels mehrfache Verbrüche stattfanden und auch Wassereinbrüche zu bewältigen waren. Die Stollenbohrung geschah mittels einpferdiger Kurbelstoßbohrmaschinen der Siemens-Schuckert-Werke, die Lüftung mittels Zentrifugalgebläse. Der Tunnel wurde Anfang Mai 1906 vollendet. Der Bau der offenen Strecken bot infolge der besonderen Schroffheit des zu durchfahrenden Geländes erhebliche Schwierigkeiten und gestaltete sich in einzelnen Strecken, so zwischen Gösing und Annaberg und zwischen Wienerbruck und Mitterbach, besonders bemerkenswert. Die Bahn wurde im Dezember 1906 für den Güterverkehr und im Mai 1907 für den Gesamtverkehr eröffnet. Die Gesamtbaukosten beliefen sich 1 Jahr nach der Betriebseröffnung auf K 11.700.000, wogegen K 10.487.000 zur Verfügung standen. Die Mehrkosten sind auf kostspielige Herstellungen für den Anschluß beim Staatsbahnhof St. Pölten, auf dem Lokalbahnhof St. Pölten und auf Erweiterungsbauten auf der Strecke St. Pölten—Kirchberg zurückzuführen, welche in dem ursprünglichen Kostenanschlage nicht vorgesehen waren. Die Elektrisierung der Bahn ist später durchgeführt worden.

### I.

In der Herbsttagung des niederösterreich. Landtages im Jahre 1894 wurde zum Zwecke der Förderung des Lokalbahnwesens das niederösterreich. Landeseisenbahngesetz beschlossen und zur Durchführung dieses Gesetzes das niederösterreich. Landeseisenbahnamt geschaffen. Letzteres hatte die Aufgabe, das ganze Lokalbahnwesen Niederösterreichs zu studieren, die nötigen Anträge für die Geldbeschaffung zu stellen, die Vorbedingungen für die technische Durchführung festzulegen, die Vorentwürfe und Bauentwürfe zu verfassen und gegebenenfalls auch die Bauausführung selbst in die Hand zu nehmen. Die für dieses Amt erstellte Geschäftsordnung wahrte ihm eine ganz besondere Selbständigkeit. Dieses Amt arbeitete auch durch viele Jahre ohne jeden rechtsgelehrten Ratgeber und hat sich dieser Mangel in keinerlei Art geltend gemacht.

Der Verfasser hatte die Ehre, unmittelbar nach Schaffung des Amtes als Direktor-Stellvertreter berufen zu werden, und daher von Anfang an Gelegenheit, sich in die Zwecke und Ziele und die ganze Gestaltung dieses Amtes einzuleben. Neben der Leitung der Entwurfsarbeiten galt es in der ersten Zeit vor allem, das Land Niederösterreich zu bereisen, die beim Lande angeregten neuen Bahnlinien auf ihre Bauwürdigkeit zu prüfen und hierüber die nötigen Berichte und Vorschläge zu erstatten. Es sei hiebei jedoch besonders betont, daß es dem Verfasser, selbst als Direktor des Amtes, nicht immer gelungen ist, mit allen Ideen durchzudringen, da insbesondere in der Führung mehrerer Eisenbahnlinien politische und örtliche Einflüsse, oft ganz persönlicher Natur, stärker waren und auf diese Art manches zustande gekommen ist, was seitens des Verfassers nicht gutgeheißen werden konnte.

Gleich am Anfange der vorgenannten Bahnstudien in Niederösterreich, also schon im Jahre 1895, drängte sich die Überzeugung auf, daß eine der lebensfähigsten Linien eine Bahn von St. Pölten nach Mariazell sein müßte. Mariazell war nämlich schon damals der verkehrsreichste Ort von Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark und Salzburg, die Landeshauptstädte ausgenommen — hatte dieser Ort doch damals schon eine jährliche Besucherzahl von 70.000 bis 90.000 Wallfahrer und Ausflügler. Außerdem war mit einer solchen Bahn ein Verkehrsgebiet von mindestens 480 km<sup>2</sup> mit ungefähr 25.000 Einwohnern aufzuschließen, welche Gegenden teilweise noch einen ganz unausgebeuteten Holzreichtum und Kohlen- und Eisenlager bargen, so daß die



Lebensfähigkeit einer solchen Bahn ganz außer Zweifel stand.

Schon in früherer Zeit wurden bereits eine Reihe von Bahnlinien nach Mariazell erwogen, u. zw. von Steiermark von Neuberg aus durch das obere Mürztal und von Niederösterreich von Kernhof aus durch die Terz. Insbesondere letztere Linie wurde sehr stark angestrebt, weil eine solche vollspurig gedacht war, der Bau von Kernhof viel kürzer als von St. Pölten durch das Pielachtal gewesen wäre und außerdem die erste Teilstrecke für die Fortsetzung nach Neuberg hätte benützt werden können. Besonders die Militärverwaltung und die Bewohner des Traisentalen waren für diese Linie. Vom Standpunkte des Landes Niederösterreich aber war dieselbe abzulehnen, weil im Zuge dieser Linie im Gebiete dieses Landes keine einzige namhafte Ortschaft gelegen war und auch keinerlei namhaftes Gebiet aufgeschlossen worden wäre, so daß für Niederösterreich kein Beweggrund vorlag, hierfür irgend welche Geldopfer zu bringen. Auch für Mariazell hätte eine solche Linie gegenüber der Pielachtallinie keine besonderen Vorteile gebracht, da die Gesamtlänge von St. Pölten über Kernhof nach Mariazell wegen der nötigen großen Linienentwicklung hinter Kernhof bedeutend größer gewesen wäre als durch das Pielachtal.

In dem damaligen Berichte im Sommer 1895 legte der Verfasser alle für den Bau einer Bahn nach Mariazell durch das Pielachtal maßgebenden Gesichtspunkte nieder und erwähnte auch, da mittlerweile auch der niederöstr. Landtag den Bau einer Bahn von St. Pölten nach Kirchberg a. d. Pielach genehmigt hatte, daß sich die Baukosten einer Bahn von Kirchberg a. d. Pielach nach Mariazell schätzungsweise auf fl. 5.200.000, also K 10.400.000, belaufen dürften (ohne die später sich als notwendig erweisenden Erweiterungs- und Anschlußbauten in St. Pölten und die Fortsetzungsstrecke von Mariazell nach Gußwerk). Die augenfällig günstigen Vorbedingungen für die angestrebte Linie veranlaßten auch den niederöstr. Landesausschuß, eingehendere Erhebungen in dieser Richtung pflegen zu lassen, welche, im Laufe der Jahre fortgesetzt, den Entschluß reifen ließen, den Bau dieser Linie ernstlich ins Auge zu fassen.

## II.

Während durch das niederöstr. Landeseisenbahnamt die Bahnen St. Pölten—Kirchberg a. d. Pielach, Obergrafendorf—Mank, Gmünd—Litschau—Heidenreichstein, Gmünd—Groß-Gerungs und Stammersdorf—Auerstal gebaut und in Betrieb gesetzt worden waren, wurde stetig an den Vorentwürfen der Linie von Kirchberg a. d. Pielach nach Mariazell gearbeitet, so daß endlich im Jahre 1901 dem niederöstr. Landtag der Antrag auf Unterstützung der Geldbeschaffung für diese Bahn gestellt werden konnte. Aber nun brach ein Sturm los. Es zeigte sich merkwürdigerweise, daß so ziemlich alle, mit Ausnahme der kleinen berührten niederösterreichischen Gemeinden, gegen diesen Eisenbahnbau waren. Vor allen anderen war das ganze Traisental mit Seitentälern dagegen, weil sie ein Vorzugsrecht auf den Mariazeller Verkehr zu haben glaubten; Steiermark war dagegen, weil es durch diese Bahn ein großes Verkehrsgebiet von mehreren hundert km<sup>2</sup> an Niederösterreich zu verlieren fürchtete; die Staatsbahnen, weil sie herausrechneten, daß ihnen auf der Kernhofer Linie ein Entgang von mindestens K 500.000 im Jahre erwachsen würde; die Militärverwaltung, weil sie stets den Bau von Kernhof nach Neuberg mit einem Flügel nach Mariazell im Auge hatte; und endlich ein Teil der Mariazeller selbst, weil das einträgliche Fuhrwerk in Gefahr stand, dann ganz aufzuhören. Merkwürdigerweise verhielt sich auch die k. k. Forstverwaltung anfangs sehr ablehnend gegen diesen Bahnbau. Es war wirklich nicht leicht, nach und nach alle diese Gegner zu überzeugen, und es hat Jahre gedauert, bis endlich alle

diese lebendigen Hindernisse beseitigt waren. Diese Gegnerschaften aber erschwerten natürlich die Geldbeschaffung ganz gewaltig. An einen Staatsbeitrag war mit Rücksicht auf den obgenannten Umstand nicht zu denken, ebenso lehnte das Land Steiermark anfangs jeden Beitrag ab. Gemeinde und Bezirk Mariazell waren in der Meinung sehr geteilt und außerdem verhältnismäßig arm und auch die berührten niederösterreichischen Gemeinden waren, obwohl sie sich bis zum äußersten anstrebten, zu wenig, um den Abgang zu decken. Verlangt doch das niederöstr. Landes-eisenbahngesetz seitens der Beteiligten einen 30%igen Beitrag vom Gesamterfordernis, u. zw. in Stammaktien, wonach dann das Land die Haftung für die Verzinsung der verbleibenden 70% in Teilschuldverschreibungen zu übernehmen berechtigt ist. Woher nun diese ungefähr K 3.000.000 Beiträge nehmen, da, wie bereits erwähnt, sich die Hauptbeteiligten ablehnend verhielten? Es mußte aber trotzdem, um Ernst zu zeigen, ein Anfang gemacht werden. Der Verfasser beantragte daher, ohne zu wissen, woher die noch fehlenden 30% Beiträge der Beteiligten zu nehmen wären, beim Landesausschuß, beim Landtage den Antrag einzubringen, daß für den Fall, daß seitens der Beteiligten die obgenannten 30% aufgebracht würden, das Land bereit sei, für die noch fehlenden 70% die Haftung für die Verzinsung zu übernehmen. Die Begründung war eine derartige, daß dieser Antrag im Landtag mit allen gegen einige Stimmen angenommen wurde.

## III.

Schon bei der Vorlage für den Bau der ersten Teilstrecke St. Pölten—Kirchberg a. d. Pielach war man sich klar, daß bei einer durch das allerschwierigste und zerklüftetste Gebirge, wie es auf dem Wege nach Mariazell zu durchfahren ist, führenden Bahn nur die Schmalspur in Anwendung gebracht werden könne. Die Idee, vollspurig zu bauen, wurde, obwohl insbesondere Laienkreise daran festhielten, nach einer oberflächlichen Kostenschätzung sofort fallen gelassen. Hätten doch bei der vorhandenen Gestaltung des Geländes die Kosten der Vollspuranlage mehr als das Doppelte von jenen der Schmalspur betragen, wodurch der ganze Bau unmöglich geworden wäre. Weiters war auch der Umstand maßgebend, daß man es vornehmlich mit Personenverkehr zu tun hatte und ein Umsteigen in St. Pölten, der getrennten Betriebsführung wegen, auch bei der vollspurigen Anlage hätte stattfinden müssen.

Was hiebei nun den Güterverkehr oder vielmehr die berückichtigte Umladefrage betrifft, so kostet bei Massengütern, und mit solchen hatte man ja vornehmlich zu rechnen, das Umladen für 1 q 3, im höchsten Falle 4 h, also bei 10.000 Wagen, und so viel waren angenommen worden, K 30.000 bis 40.000, also die Zinsen von nicht 1 Mill., gegenüber den baulichen Mehrauslagen von K 10.000.000. Es sei hier auf die alte Streitfrage, ob Vollspur oder Schmalspur nicht weiter eingegangen, genug an dem, die für die Schmalspur sprechenden Tatsachen, insbesondere in bezug auf die leichtere Geldbeschaffung, waren bei der gegenständlichen Bahnanlage vollinhaltlich vorhanden, so daß gar kein Grund vorlag, dieselbe hier nicht in Anwendung zu bringen. Anderenfalls hätte man auf die Ausführung überhaupt verzichten müssen.

Nach dem vorerwähnten Landtagsbeschuß galt es nun, über die zu wählende Linienführung schlüssig zu werden, wohl die schwierigste Aufgabe in der ganzen Durchführung.

Nicht nur die außerordentlich vielgestaltige Form des Geländes, wobei man für die Anlage verschiedene Talentwicklungen zur Verfügung hatte, sondern auch die vielen Lösungsmöglichkeiten im einzelnen verursachten viel Kopferbrechen und umfangreiche Vorarbeiten. Die ganze Anlage der Bahn hatte natürlich auf Grund eines bestimmten

Betriebsplanes zu geschehen, in welchem die Vorbedingungen für die zu gewärtigende Leistungsfähigkeit der Bahn berücksichtigt sein mußten. Von St. Pölten bis Laubenbachmühle, etwas über der Mitte der Betriebsstrecke gelegen, war eine Höchstneigung von  $15^{\circ}/_{00}$  von dort bis Mariazell eine solche von  $23^{\circ}/_{00}$  vorgesehen. Der kleinste



Abb. 1. Lageplan  
Kirchberg a.d.P.  
bis Gußwerk.

Krümmungshalbmesser wurde mit 90 m angenommen. Der Verfasser hatte ursprünglich eine Höchstneigung von  $20^{\circ}/_{00}$  angestrebt. Bei Beibehaltung der ausgeführten Linienentwicklung wäre aber hierbei der Scheiteltunnel um 1300 m länger geworden. Hätte man bei Ausnützung aller Entwicklungsmöglichkeiten mit  $20^{\circ}/_{00}$  durch Verlängerung der Linie die Höhe der jetzigen Tunnellage erreicht, so wäre man wieder auf der anderen Seite mit  $20^{\circ}/_{00}$  nicht auf den Reithsattel herabgekommen, was wieder mit einer längeren Ausfahrung des Lassingtals verbundengewesen wäre. Auf diese Art gelangte man zur Höchstneigung von  $23^{\circ}/_{00}$ , womit man auf beiden Auffahrtstrecken zu der gewählten Tunnellage zu recht gekommen ist. 90 m kleinster Halbmesser wurde gewählt, da in einer solchen Krümmung bei einer

Spurweite von 0.76 m noch eine Geschwindigkeit von 35 km/h zulässig ist, welche auf dieser Strecke angenommen wurde, da bei einer solchen in der Regel noch keine Bahnschranken von den Eisenbahnbehörden vorgeschrieben werden. Es würde zu weit führen, würden hier alle in den Bereich der Erwägungen gezogenen Linien erörtert werden und es soll im weiteren nur auf jene Linien eingegangen werden, die schließlich in die engere Erwägung gezogen wurden.

Man sieht in Abb. 1 östlich eine fein gestrichelte Linie, welche durch das Schwarzenbachtal führt und den Rücken mittels eines ungefähr 4000 m langen Tunnels durchfährt. Dieselbe wurde fallen gelassen, weil der Tunnel übermäßig lang geworden wäre, was die Baukosten unverhältnismäßig erhöht hätte, und die allgemeine Lage einer geringeren Aufschließung des Verkehrs- und Touristengebietes gleichgekommen wäre und auch die für spätere Zeit ins Auge gefaßte Verbindung der Bahn durch das Jeßnitztal bei Gaming mit der Ybbstalbahn sehr erschwert hätte. Die stark strichpunktiierte Linie bezeichnet eine Bahnlage, welche bei größerer Länge eine geringere Höchstlage aufweist mit 3 größeren Tunnels. Die kürzere, stark gezogene Linie zeigt einen einzigen größeren Tunnel in höherer Lage. Die zweitgenannte Linie, so verlockend der Längenschnitt (Abb. 2) auch erscheint, zeigte bei näherer Erwägung eine ganze Reihe von Nachteilen: Abgesehen von der bedeutend größeren Länge hätte die Entwicklung in dem engen und feuchten Kohlangergraben fast durchweg brüchige und rutschige Lehnen angeschnitten, auch hätte die schroffe Lehne im Trefflingtal westlich von Puchenstuben eine ganze Reihe von Kunstbauten erfordert und die Brandmauer oberhalb des Erlauf- und Angertales hätten Schwierigkeiten geboten, wie sie mit den vorhandenen Geldmitteln nicht zu bewältigen gewesen wären. Die drei größeren Tunnels hätten zusammen auch eine bedeutend größere Länge er-

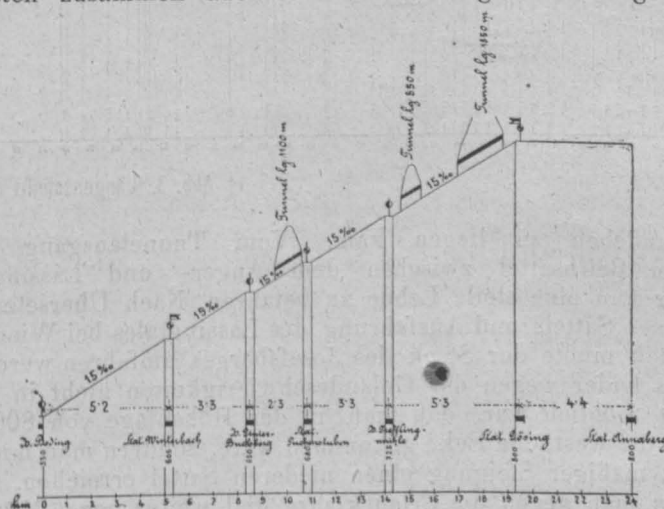


Abb. 2. Längenschnitt der Linie mit 3 größeren Tunnels.

halten wie der Gösingtunnel der gewählten Linie; es wären aber noch ungefähr doppelt so viele kleinere Tunnels auszuführen gewesen als bei der gewählten Linie. Ähnliche Schwierigkeiten hätte die weitere Linienführung um die Ecke zwischen dem Lassingtale und dem Erlauftale geboten, so daß man trotz des entschieden günstigeren Längenschnittes endgültig zu jener Linie greifen mußte, die in Abb. 1 stark gezeichnet dargestellt ist. Im Zuge derselben wurden natürlich noch zahlreiche mehr oder weniger abweichende Rückungen erwogen, bis man endlich zu der hier dargestellten Linie gelangte. Dieselbe (Abb. 3) führt von St. Pölten bis Laubenbachmühle mit einer Höchst-



neigung von 15‰ als Talstrecke. Von dort beginnt eine bemerkenswerte Entwicklung im Natterstale, welche sich dadurch auszeichnet, daß man nach der zweiten Kehre, nachdem man ins Gebiet des Jeßnitztales gelangt war, wieder an dieselbe Lehne ins Natterstal kommt; dabei wird das Wintereck ganz umfahren, so daß man im weiteren Verlaufe die ganze Entwicklung im Natterstal und im seitlichen Stockgraben überblicken kann. Insbesondere im Stockgraben sieht man 2 Schleifen übereinander. Auf diese Art gelangt man hinter Puchenstuben zum Eingang des Haupttunnels. Derselbe ist 2386 m lang und führt unter der sogenannten Brandeben durch. Die Wahl der Achsenlage des Tunnels war das Ergebnis reiflicher Überlegung. Die ursprüngliche Linienführung hätte eine etwas mehr westliche Lage verlangt. Der Tunnel wäre aber hiedurch unter eine ungefähr 2 km<sup>2</sup> umfassende Mulde (Doline) zu liegen gekommen und die unter einer solchen Doline befindlichen Gesteinsverbrüche und Verwerfungen und die darin vorhandenen Wasseransammlungen ließen es nicht ratsam erscheinen, dieses Gebiet mittels eines Tunnels zu unterfahren. Es wurde daher die Achse so weit östlich verschoben, daß man mit derselben gegen den Begrenzungskamm der

dienst des damaligen Eisenbahnreferenten im Landesauschusse Professors Richter, daß man hiebei nicht erlahmte. Es stellte sich heraus, daß es, trotzdem sich nachträglich Steiermark zu einem namhaften Beitrag bereit erklärt hatte, mangels einer Unterstützung seitens der Staatsverwaltung unmöglich war, die vorerwähnten fehlenden 30% voll aufzubringen. Es beschloß daher der niederösterreich. Landtag über Antrag des Landesauschusses Professors Richter, über den Rahmen des Landeseisenbahngesetzes hinauszugehen und ein eigenes Gesetz zu schaffen, nach welchem das Land Niederösterreich laut Beschluß vom 17. Juli 1902 die Zinsenhaftung für den noch fehlenden Teil des Anlagekapitals übernahm.

Nachdem mittlerweile auch die berührten niederösterreichischen Gemeinden ebenso wie die Gemeinde und der Bezirk Mariazell das ihrige beizutragen beschlossen hatten,

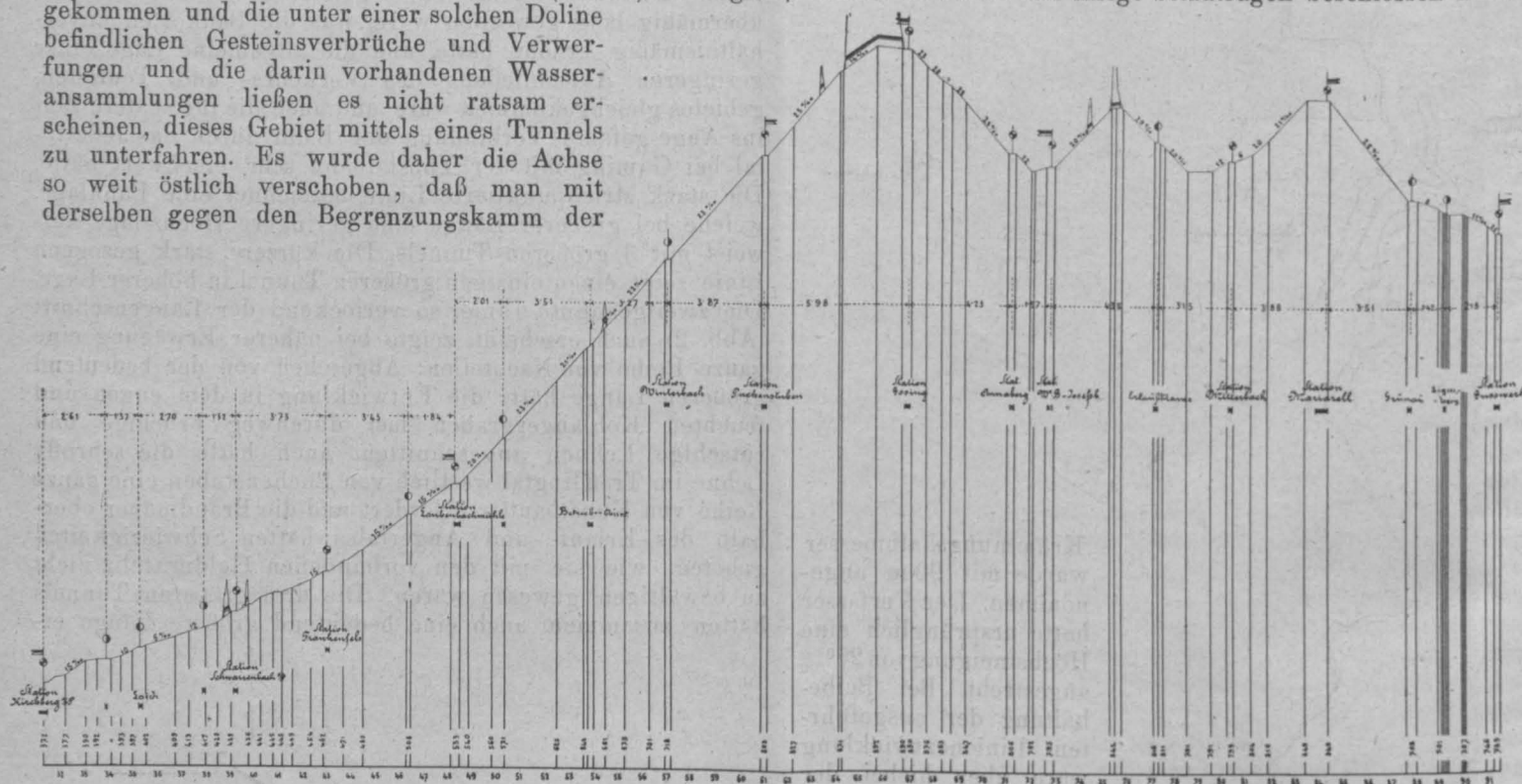


Abb. 3. Längenschnitt der zur Ausführung gelangten Linie.

Brandeben zu liegen kam. Vom Tunnelausgang bis zum Reithsattel zwischen dem Anger- und Lassingtal war nun eine steile Lehne zu befahren. Nach Übersetzung dieses Sattels und Ausfahrung des Lassingtales bei Wienerbruck mußte der Stock des Josefsberges umfahren werden, was leider wegen der Geländeschwierigkeiten nicht in der Art möglich war, daß man in der Höhenlage von 800 m um die westliche Ecke gekommen wäre, sondern man mußte mit mäßiger Steigung einen niederen Sattel erreichen, von dem man gegen die Erlaufklause und weiter gegen Mitterbach wieder abfällt.

Im Verlauf dieser Linienführung werden mehrere geologische Gesteinsgebiete durchfahren: Bis über Kirchberg a. d. Pielach hinaus befindet man sich vornehmlich im Gebiete des Sandsteins. Von dort im Kalkgebiete, u. zw. meist Gutensteinerschichten. Im Natterstale schneidet man Lunzer Sandstein, Kohlschiefer, Triaskalke, Gips und auch Dolomit an. Die Umfahrung des Josefsberges liegt vornehmlich im Hauptdolomit, während der weitere Verlauf meist im Diluvium und Alluvium liegt.

Während dieser Vorentwurfsarbeiten wurden die Bemühungen um die Aufbringung des noch erforderlichen Teiles des Anlagekapitals fortgesetzt und es ist ein Ver-

konnte die erforderliche Geldsumme als gesichert betrachtet und um die Konzession zum Baue und Betriebe der Bahn eingeschritten werden.

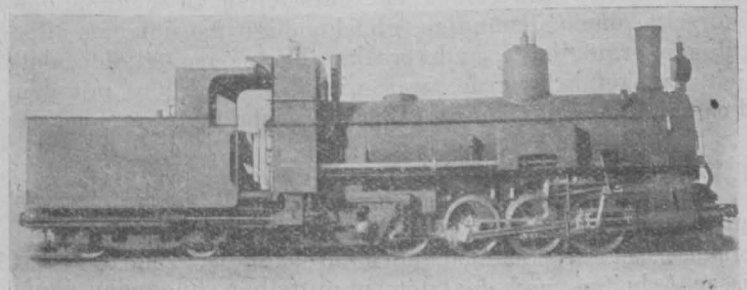
#### IV.

Nun galt es, bevor man an die Verfassung der endgültigen Bauentwürfe herantrat, auf Grund der festgestellten Linienführung und der Ergebnisse der Erhebungen über die zu erwartenden Verkehrsmengen an die Aufstellung der Grundsätze für die Betriebsführung und die hiedurch notwendigen Betriebsvorkehrungen zu schreiten. Der Verfasser verhehlte es sich nicht, daß es umfassender Vorkehrungen bedürfen würde, um mittels einer Schmalspurbahn den zu erwartenden Verkehr bewältigen zu können. Eine Schmalspurbahn ist hiebei in entschiedenem Nachteil gegenüber der Vollspur. Nicht nur, daß die Fahrbetriebsmittel an sich einen geringeren Fassungsraum besitzen, so ist man mit Rücksicht auf die scharfen Bogen in der Zuglänge sehr beschränkt, da die in der Krümmung auf die Schienen wirkende Seitenkomponente der Zugkraft annähernd im umgekehrten Verhältnis zum abnehmenden Krümmungshalbmesser wächst und bei je kleinerem Halbmesser in diesem Verhältnisse um so ungünstiger wirkt. Die zulässige Zuglänge nimmt also in demselben Verhältnisse ab. Ähnlich ungünstig wirkt auch die Schmalspur in bezug

auf die Leistungsfähigkeit der Maschine, deren Abmessungen natürlich auch entsprechend beschränkt bleiben werden. Weiters hat man bei einem Mangel an Fahrbetriebsmitteln auf keinerlei Aushilfe seitens der Anschlußbahn zu rechnen, man wird also immer auf sich selbst angewiesen bleiben. Dem erstgenannten Übelstand, dem der geringeren zulässigen Zuglänge, kann man nur damit abhelfen, daß man auf der Strecke die Möglichkeit vorsieht, viele Züge hintereinander in kurzen Zwischenräumen verkehren lassen zu können, um den geringeren Fassungsraum der einzelnen Züge dadurch wett zu machen. Dem wurde dadurch Rechnung getragen, daß man in je 5 bis 6 km eine Kreuzungsanlage mit Meldeposten und, um neben dem Personenverkehrsverkehr auch noch den Lastzugsverkehr abwickeln zu können, alle 10 bis 12 km Vorfahrgleise vorsah — eine Dichtigkeit der Verkehrsstellen, wie man sie kaum bei eingleisigen Hauptbahnen antrifft.

Nach den vorerwähnten Grundsätzen bezüglich der Zuglänge ergab sich die Möglichkeit, mit Zügen bis 150 m Länge verkehren zu können, und wurde daher auch die nutzbare Länge der Kreuzungs- und Vorfahrgleise danach ausgeführt. Eine Zuglänge von 150 m gestattet bei Annahme einer Maschinenlänge von 12 m und eines 4achsigen Post- und Gepäckwagens noch die Mitnahme von 15 Personenwagen zu je 8 m Länge mit einem Gesamtfassungsraum für 450 Reisende. Das Gewicht des Dienstwagens beträgt 10 t, das eines 2achsigen Personenwagens mit Bremse 5 t. Bei Annahme von 80 kg Gewicht eines Reisenden gelangt man rechnerisch zu einem Gesamtanhangegewicht des Zuges von 120 t. Es war also die Aufgabe gestellt, eine Lokomotive zu bauen, welche bei einer Höchstgeschwindigkeit von 35 km/h auf 23‰ Steigung ein Anhangegewicht von 120 t zu befördern vermag. Das war nun eine harte Nuß. Eine Lokomotive mit einer Spurweite von 0.76 m und solcher Leistungsfähigkeit war noch nicht vorhanden. Man mußte also nach einer neuen Lösung suchen. Das Reibungsgewicht von 30 t, wie es für eine Belastung von 120 t auf 23‰ erforderlich ist, war leicht zu erzielen; der bei dem angewendeten Oberbau zulässige Achsdruck von 7.5 t erforderte die Kupplung von 4 Triebachsen. Schwieriger gestaltete sich die Unterbringung der nötigen Wassermenge, die Erzielung der erforderlichen Heizfläche und die Gestaltung der Feuerbüchse mit der nötigen großen Rostfläche für die Erzeugung der erforderlichen Dampfmenge. Um zwischen verschiedenen Lösungsmöglichkeiten wählen zu können, wurden 4 österreichische Lokomotivfabriken eingeladen, diesbezügliche Vorschläge zu erstatten; auf diesem Wege gelangten auch sehr bemerkenswerte Lösungen zur Vorlage. Es muß hier eingefügt werden, daß der Verfasser von vornherein eine zweckentsprechende Lösung nur unter Anwendung von Heißdampf möglich hielt, und er erprobte daher schon unter dieser Voraussetzung diese in Deutschland bereits damals seit einigen Jahren in Anwendung gebrachte Art der Dampferzeugung Patent Schmidt in Kassel vorher. Zu diesem Zwecke wurde eine Lokomotive mit der genannten Heißdampfanlage und eine gleiche Naßdampflokomotive gebaut, um die Ergebnisse im Betriebe vergleichen zu können. Diese beiden Lokomotiven wurden im Frühjahr 1905 in Betrieb gestellt. Die auf der gleichen Betriebsstrecke unter sonstigen gleichen Vorbedingungen durch Monate angestellten Versuche ergaben, daß tatsächlich bei gleichen Leistungen bei der Heißdampflokomotive eine große Ersparnis im Verbrauch von Wasser und Kohle erzielt wurde. Diese Ersparnisse schwankten zwischen 12 und 15%. Es sei hierbei erwähnt, daß dies die erste Heißdampflokomotive war, die in Österreich im regelmäßigen Verkehr in Anwendung gebracht wurde. Eine solche Ersparnis ist bei einer Gebirgslokomotive, wo jeder Zentner Übergewicht in die Wagschale fällt, natürlich von großer Bedeutung. Es gab

daher für den Verfasser keinen Zweifel, bei den nun in Bestellung zu bringenden Maschinen Heißdampf in Anwendung bringen zu lassen. Die am meisten zusagende Lösung wurde von der bekannten und besonders im Lokomotivbau für Lokalbahnen vorzüglich bewährten Fabrik von Krauss & Co. geliefert. Es galt noch, im Grunde zwischen den auf Lokalbahnen üblichen Tenderlokomotiven oder solchen mit Schlepptendern zu wählen. Mit Rücksicht auf die langen zu durchfahrenden Bergstrecken (beträgt doch die Auffahrt von Laubenbachmühle bis zum Gösingtunnel 16 km) und bei der von der Lokomotive verlangten ganz außerordentlichen Zugleistung hätte die Anbringung so großer Wasserbehälter seitlich des Kessels große Schwierigkeiten bereitet und auch die Gangsicherheit bedeutend beeinträchtigt; die nötige Kohle auf der Lokomotive selbst beim Führerstand unterzubringen, war ganz ausgeschlossen. Die Tenderlokomotiven haben auch den Nachteil, daß durch den Verbrauch von Wasser und Kohle das Reibungsgewicht während der Fahrt stetig abnimmt, also man bei der Zugsbelastung nie mit dem vollen Reibungsgewicht rechnen darf. Mit einem Schlepptender hat man, obwohl derselbe samt Kohle und Wasser als Anhangegewicht wirkt, den Vorteil, daß bei gleichbleibendem Reibungsgewicht das Anhangegewicht mit dem Verbrauch von Wasser und Kohle stetig etwas abnimmt, was immerhin von einigem Vorteil ist, da die Erfahrung zeigt, daß die Dampferzeugung bei jeder Lokomotive mit der Länge der Fahrt immer etwas geringer wird, was auf die allmähliche Verlegung des Rostes und auf andere während der Fahrt sich bildende Hemmungen zurückzuführen ist. Der Verfasser entschied sich daher für eine 4gekuppelte Lokomotive mit kleinem Schlepptender. Ganz besondere Schwierigkeiten bot die Einlagerung des Kessels. Da man nur eine Spurweite von 0.76 m zur Verfügung hatte, so kam der unverhältnismäßig groß zu haltende Kessel außerordentlich hoch zu liegen. Es waren jedoch, was die Gleichgewichtsverhältnisse der Schmalspurlokomotiven betrifft, durch einige frühere Betriebsereignisse etwas üble Erfahrungen gemacht worden und so glaubte denn der Verfasser, unbedingt daran festhalten zu müssen, daß die Schwerpunktlage der Lokomotive über den Schienen auf keinen Fall höher sein dürfe als bei den bereits in Betrieb stehenden Schmalspurlokomotiven. Die Fabrik wurde mit dieser Bedingung, von welcher nicht abgesehen werden konnte, wirklich gequält und endlich, nach mehrfachen Umarbeitungen, kam eine Lösung zustande, welche allen Bedingungen entsprach. Es muß hier erwähnt werden, daß die hienach von der Fabrik Krauss & Co. gelieferten Gebirgslokomotiven wirklich ganz vorzügliche Erzeugnisse nach jeder Richtung waren, die nicht nur allen in die Maschinen gesetzten Erwartungen entsprechen, sondern sich auch dauernd, während des ganzen Betriebes, vorzüglich bewährten. Über diese Lokomotive, welche nachstehend abgebildet erscheint (Abb. 4), wurde deshalb hier eingehender gesprochen, weil sie in ihrer endgültigen Ausführung



Spurweite . . . . .	760 mm	Dampfdruck . . . . .	13 Atm.	Leergewicht . . . . .	35.600 kg
Zylinder-Durchmesser . . . . .	410 "	Heizfläche . . . . .	110 m <sup>2</sup>	Dienstgewicht . . . . .	46.360 "
Kolbenhub . . . . .	450 "	Rostfläche . . . . .	1.6 "	Zugkraft . . . . .	6.650 "

Abb. 4. Heißdampf-Gebirgslokomotive der Mariazellerbahn.



wirklich eine ganz neue Gattung darstellte und diese Gattung insbesondere später auf den bosnischen Bahnen in ausgedehntem Maße in Anwendung kam.

Von dieser Lokomotive wurden 6 Stück in Bestellung gebracht, und da auf der Strecke noch 6 andere, leichtere vorhanden waren, so verfügte man zur Zeit der Betriebseröffnung Laubenbachmühle-Mariazell über 12 Maschinen mit zusammen 4500 PS. Die leichteren Lokomotiven waren imstande, dasselbe Gewicht auf der Steigung von 15‰ bis Laubenbachmühle zu befördern, wo der Maschinenwechsel für die Bergstrecke gedacht war.

Die Grundsätze für den endgültigen Bauentwurf waren also: Höchstneigung 23‰, kleinster Krümmungshalbmesser 90 m, für Kreuzung eingerichtete Verkehrsstellen alle 5 bis 6 km, Vorfahrgleise alle 10 bis 12 km, Züge mit einer Länge von 150 m und einer Höchstlast von 120 t Anhängengewicht. Die Personenzüge hatten einen Fassungsraum bis zu 450 Reisenden. Die dem Fahrplan zu Grunde zu legende Höchstgeschwindigkeit betrug für die Talstrecke 30 km, für die Bergstrecke 25 km. Den kürzesten Fahrzeiten konnten 35, bzw. 30 km zu Grunde gelegt werden. Bei Bestellung der Fahrbetriebsmittel hatte sich der Verfasser auf das äußerste Geringstausmaß beschränkt, da er der Überzeugung war, daß man in der ersten Zeit Erfahrungen mit denselben machen würde, die man bei Nachbestellungen verwerten könne. Zu diesem Zwecke wurde die Eröffnung der Bahn für den Spätherbst 1906 in Aussicht genommen, um bezüglich des Personenverkehrs in eine schwache Reisezeit zu kommen und Gelegenheit zu haben, die Fahrbetriebsmittel rechtzeitig vervollständigen zu können. Für die erste Zeit, Spätherbst und Winter 1906, standen 5 vollständige Personenzüge zur Verfügung, so daß man bei entsprechender Zugseinteilung jeden Tag die Möglichkeit hatte, über 4000 Reisende zu befördern, weitaus genügend für den Spätherbst und Winter.

Entsprechend den in Verwendung zu nehmenden Fahrbetriebsmitteln und den Richtungs- und Neigungsverhältnissen der Bahn wurde auch die Stärke des Oberbaues gewählt. Auf der im Jahre 1898 dem öffentlichen Verkehr übergebenen Strecke von St. Pölten bis Kirchberg a. d. Pielach wurden Schienen im Gewichte von 17.9 kg/m mit 13 Schwellen auf 9 m Schienenlänge verlegt. Diese Schienenlage ist auf einen Achsdruck von 7.5 t berechnet und hat sich schon in Bosnien sehr gut bewährt, war auch genügend stark für die neuen Gebirgslokomotiven. Es wurden daher bis Laubenbachmühle dieselben Schienen verlegt, aber sicherheitshalber zur Verstärkung des Oberbaues anstatt 13 Schwellen 14 auf die Schienenlänge eingezogen und auch die Strecke von St. Pölten bis Kirchberg a. d. Pielach in dieser Art ergänzt. Auf der Bergstrecke verlegte man mit Rücksicht auf den viel größeren Bremschub schwerere Schienen im Gewichte von 22.8 kg/m. Der Verfasser bemühte sich, auf diese Art ein in allen Teilen im Zusammenhang und Gleichgewicht stehendes Werk in seinem Unter- und Oberbau, seinen rollenden Betriebsmitteln und seinen Verkehrsstellen zu schaffen, das einerseits eine vollständige, gleichmäßige Ausnützung aller Anlagen ermöglichte, andererseits aber es ermöglichte, daß nichts ausgeführt wurde, was nicht in Einklang mit den übrigen Teilen des ganzen Werkes gestanden wäre.

## V.

Die Ausarbeitung der endgültigen Bauentwürfe war nun eine sehr langwierige Arbeit; sie wurde auch in einzelnen Abschnitten nacheinander durchgeführt. Zum Zwecke dieser Arbeiten und der stets unmittelbar folgenden Bauausführung wurde eine eigene Dienststelle an der Baustrecke geschaffen, mit deren unmittelbaren Leitung der damalige Oberkommissär des Landeseisenbahnamtes Herr Ing. Ottokar Blaschek betraut wurde, welcher sich be-

reits bei den Vorarbeiten für diese Linie hervorragend betätigt hatte. Dem Verfasser wurde vom Landesausschusse die unmittelbare Einflußnahme auf alle Angelegenheiten der Entwurfsarbeiten und der Baudurchführung vorbehalten. Er hatte hiezu ausreichende Vollmacht, trug natürlich auch die volle Verantwortung für das ganze Werk.

Die Teilstrecke Kirchberg—Laubenbachmühle wurde naturgemäß zuerst in Angriff genommen, da mit Rücksicht auf die ganz gewaltigen Mengen von Baumitteln für die rückwärtigen Strecken die Absicht bestand, das Gleis so bald als möglich als Förderbahn bis zum Talschluß zu legen.

Gleichzeitig aber wurde an die Absteckung des Gösingtunnels geschritten, um dort möglichst bald mit dem Vortrieb des Stollens beginnen zu können. Die Absteckung der Tunnelachse gestaltete sich insofern schwierig, als dieselbe mangels überragender Höhen am Anfang und Ende des Tunnels durch eine einheitliche Sehlinie nicht möglich war. Es mußten daher mehrere zu einem zusammenhängenden Dreiecksnetz verbundene Winkelzüge geschlagen werden. Die sich ergebenden Rechnungsunterschiede in den einzelnen Dreieckswinkeln und Längen wurden nach mathematischen Grundsätzen ausgeglichen. Die auf Grund dieser Ergebnisse sodann über das Gebirge durchgeschlagene Probestrecke hatte ein vollkommen befriedigendes Ergebnis, so daß man beruhigt mit dem Vortrieb beginnen konnte.

Die Art der Bauausführung bedurfte einer besonderen Erwägung. Erstens stellten die ganze Veranlagung und die ganz ungeklärten geologischen Verhältnisse einen außerordentlich schwierigen Gebirgsbahnbau in Aussicht, bei dem unangenehme Überraschungen nicht ausgeschlossen waren. Zweitens ging dabei die Verfassung der Bauentwürfe mit der unmittelbar folgenden Bauausführung in den einzelnen Strecken innig Hand in Hand und drittens war mit Rücksicht auf die im Zuge der Strecke teilweise gänzlich mangelnden Verkehrswege ein Ineinandergreifen der einzelnen Teilstrecken unbedingt erforderlich. Der erstgenannte Umstand bot nur ungenügende Grundlage für die an der betreffenden Stelle zur Sicherung des Bahnkörpers nötigen Bauarbeiten und die an diesen Stellen tatsächlich erwachsenden Baukosten; es wäre daher schwer gewesen, die Grundlage für einen Bauvertrag zu finden. Der zweite Umstand gab nicht die nötige Zeit, um eine Bauvergebung der einzelnen Strecken veranlassen zu können; im Falle einer solchen wären Verzögerungen eingetreten, die den ganzen Bauzusammenhang empfindlich gestört hätten. Der dritte Umstand schloß das Arbeiten verschiedener Unternehmer auf den einzelnen Teilstrecken vollkommen aus, so daß nur die Wahl geblieben war, entweder auf sehr unsicherer Grundlage den ganzen Bau im Pauschale zu vergeben oder die Durchführung selbst zu übernehmen und hiemit die ganze Gefahr der Zwischenfälle zu tragen. Da jede Unternehmung die ganzen in der Möglichkeit liegenden Gefahren von vornherein reichlich in Rechnung gestellt hatte und außerdem noch die Gefahr vorhanden war, nach dem Baue noch mit einer Menge von Nachforderungen beehrt zu werden, deren man sich mit Rücksicht auf den Mangel einer sicheren Unterlage bei einem solchen Gebirgsbahnbau nicht hätte erwehren können, so entschloß man sich zum Bau in eigener Regie des Landes, wobei man wenigstens die Beruhigung hatte, alle Gefahren und Zwischenfälle rechtzeitig ins Auge fassen zu können und nur das wirklich verausgabte Geld in Rechnung stellen zu müssen. Der Verfasser ging um so beruhigter daran, als er sich in dieser Beziehung auf den mit der Aufsicht auf der Baustrecke betrauten Bauleiter Ing. Blaschek vollkommen verlassen konnte.

(Schluß folgt.)

## Die Flugmaschine und ihre künftigen Entwicklungsmöglichkeiten.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 4. April 1916 von Dr. **Raimund Nimführ**-Wien.

Unter dem Druck der militärisch wohl vollkommen berechtigten, bzw. durch die gleichsinnig gerichteten Bestrebungen unserer Feinde erzwungenen Forderungen nach immer größerer absoluter Leistungsfähigkeit hinsichtlich Tragkraft, Flughöhe und Steiggeschwindigkeit sahen die Aeroplankonstrukteure sich veranlaßt, die Motorstärken ständig zu vermehren. Dadurch wurden auch zunehmend höhere Fluggeschwindigkeiten erreichbar und man glaubte schließlich, die größere Trägheitsmasse der motorkräftigen Maschinen und die erhöhte Fluggeschwindigkeit würde trotz der prinzipiell mangelhaften Konstruktion zur gefahrlosen Überwindung auch heftigerer atmosphärischer Störungen genügen. Diese Schlußfolgerung mag zum geringen Teile für die schweren Militärmaschinen gelten, sie ist aber sicherlich unzutreffend für Flugzeuge, welche in erster Linie für Sport- und Vergnügungszwecke und in der Folge zweifellos auch als Verkehrsmittel dienen werden. Beim Sport- und Verkehrsflugzeug wird nicht die absolute Leistungsfähigkeit als Wertungsfaktor beim Vergleich verschiedener Typen dienen, sondern in erster Linie der höhere Sicherheitsgrad und die größere Wirtschaftlichkeit hinsichtlich der erforderlichen Motorleistung. Der wirtschaftlichere Flugzeugtyp wird bei gleicher Leistungsfähigkeit mit einem schwächeren Motor ausgerüstet werden können. Der weniger starke Motor wird (unter sonst gleichen Umständen) auch billiger sein und entwicklungs-, bzw. konkurrenzfähig wird (wie dies ja auf allen Gebieten der Motoren- und Verkehrstechnik der Fall war) schließlich bloß jener Flugmaschinentyp bleiben, welcher die geringsten Gesteigungs-, Betriebs- und Reparaturkosten erfordert. Die Erhöhung des Sicherheitsgrades der Flugmaschinen und die Vergrößerung der Wirtschaftlichkeit hinsichtlich der erforderlichen Flugarbeit zur Erzielung der gleichen Tragkraft, bzw. der gleichen Fluggeschwindigkeit stellen deshalb bei der Beurteilung der praktischen Verwendbarkeit der Flugmaschinen gleichwertige Faktoren dar. Auch die Entwicklung der militärischen Aeroplane wird sich dieser Forderung in der Folge nicht entziehen können. Auch hier wird letzten Endes doch jener Aeroplantyp den Sieg über alle Konkurrenten davontragen, welcher neben der höheren Betriebssicherheit auch die größere Wirtschaftlichkeit aufweist.

Ein sehr hervorragender Theoretiker der Flugtechnik in England sprach auf Grund seiner Berechnungen 1909 die Überzeugung aus, der Fahrbereich einer Flugmaschine zwischen 2 Nachfüllungen von Brennstoff werde „unweigerlich auf einige hundert Kilometer beschränkt bleiben“ und es sei „bei Berücksichtigung aller Umstände unwahrscheinlich, daß 110 km/h überschritten werden können“<sup>\*)</sup>. Kaum 2 Jahre später wurde diese schwarzseherische Voraussage durch die Tatsachen widerlegt und die „graue Theorie“ hatte wieder einmal eine empfindliche Schlappe erlitten. Die größte Flugweite hat schon nahe 2000 km erreicht und die Flugdauer 24 h überschritten.

Auch bezüglich der erreichbaren Wirtschaftlichkeit der Flugbewegung äußerte der englische Hydrodynamiker F. W. Lanchester in seinem großen Werke über die Theorie und Technik der Aviatik noch sehr pessimistische Anschauungen. Er hält den Transport mit Flugmaschinen, was Energieausgabe betrifft, „dem Verfahren vergleichbar, die Güter auf Schlitten eine gewöhnliche Landstraße entlang zu schleifen“. „Fliegen kann dem verglichen werden“, sagt Lanchester, „daß man auf einem Tourenautomobil bergauf fährt... mit einer Steigung von 1:5 oder 1:6, wo der Nutzeffekt der Transmission auf 66% beschränkt ist.“<sup>\*\*)</sup> Auch der Professor der Mathematik C. Runge in Göttingen (der Übersetzer des Buches von Lanchester) ist der Meinung, die Kraft, welche notwendig ist, um eine Last von der Stelle zu schaffen, sei in der Luft eine viel größere als auf der Erde und im Wasser. In einem Vortrag in der Berliner „Urania“ erklärte Professor Runge (1910), die Beförderung durch die Luft sei „eine ganz jammervolle Methode“, weil sie zu unwirtschaftlich wäre. Bei der Befahrung der

Luft seien so große Widerstände zu überwinden, als wenn man bei Eisenbahnzügen alle Bremsen anziehen und nun versuchen würde, die Wagen über die Schienen zu schleifen. Professor Runge erklärte, er glaube nicht daran, daß die Menschen einmal den Vögeln es werden gleich tun können. Er berief sich zum Beweise für seine Behauptung auf einen Ausspruch Hermann v. Helmholtz<sup>3)</sup>, der in seiner bekannten Abhandlung vom Jahre 1873: „Über ein Theorem, geometrisch ähnliche Bewegungen flüssiger Körper betreffend, nebst Anwendungen auf das Problem, Luftballons zu lenken“ den Nachweis zu erbringen suchte, daß bei zunehmender Größe des Flugkörpers die Schwebearbeit sich in viel bedeutenderem Maße steigere als das Körpervolumen und damit die Muskulatur, welche diese Arbeit leisten soll. Daraus folgert er, daß die Größe der Vögel eine Grenze hat, die wahrscheinlich im Modell der großen Geier in der Natur erreicht sei. „Unter diesen Umständen ist es (nach Helmholtz) kaum als wahrscheinlich zu betrachten, daß der Mensch auch durch den allerschicktesten Flügelmechanismus, den er durch seine eigene Muskelkraft zu bewegen hätte, in den Stand gesetzt werden würde, sein Eigengewicht in die Höhe zu heben und dort zu erhalten.“ Dieses pessimistische Urteil des berühmten Physikers und Physiologen wird aber teilweise schon durch den Hinweis entkräftigt, daß doch die größten Vögel, die Adler, die Geier und die Albatrosse, die schwersten, aber — im Gegensatz zu den Folgerungen aus der hydrodynamischen Theorie — auch zugleich die ausdauerndsten Flieger sind.

Zur Lösung der noch völlig dunkeln Frage, weshalb die Größe der Flugtiere eine Grenze hat und die Natur nicht auch Riesenflieger in den Abmessungen eines Walfisches oder eines Elefanten geschaffen hat, reichen eben Überlegungen auf rein mechanisch-hydrodynamischer Grundlage nicht hin, denn der Flug der belebten Wesen ist nicht bloß ein Problem der Mechanik und Physik, sondern ebenso sehr — und vielleicht sogar in erster Linie — eine Aufgabe der Physiologie, bzw. der Biologie. Wenn wir das Triebwerk der Flugtiere vom Standpunkte des Technikers aus betrachten, so dürfen wir deshalb niemals außer acht lassen, daß ein Lebewesen immer als Ganzes betrachtet werden muß und nicht bloß nach einer einzigen Funktion, die uns aus irgend einem Grunde gerade augenblicklich besonders interessiert. Der Vogel ist nicht allein eine fliegende Maschine, er ist auch ein organisches Wesen, sein Zweck besteht nicht einzig und allein darin zu fliegen, sondern er hat auch den Trieb in sich, Nahrung zu suchen, ein Nest zu bauen, sich fortzupflanzen. Die Entwicklung des Flugvermögens kam bloß insoweit in Betracht, als es für den Nahrungserwerb, bzw. für die Zwecke der Arterhaltung erforderlich war. Die Bauweise der Natur ist gleichsam analytisch, jene des Technikers synthetisch. Der Natur sind deshalb auch vielfach sehr enge Konstruktionsgrenzen gesetzt, die nicht überschritten werden können, da der Bauplan und die Richtung der Entwicklung nicht bloß durch mechanische, sondern auch durch biologische Gesetze bedingt sind. Die Natur muß sich also in ihrem Gestaltungsdrange stets gewissen Grenzen fügen. Der Techniker ist dagegen bei der Schaffung mechanischer Flugzeuge, an welche keine andere Forderung gestellt wird, als daß sie einen möglichst sicheren und möglichst wirtschaftlichen Flug ermöglichen sollen, an diese physiologischen und biologischen Grenzen nicht gebunden.

An roher Kraftleistung haben wir die organischen Flieger schon weitaus übertroffen. Die Muskelmaschine der Vögel wiegt, bezogen auf eine Leistung von 1 PS, rund 9 kg. Der Daimler-Benzinmotor, mit dem unsere österreichische Flugmaschinentype, der Lohner-Pfeilflieger (Mitte August 1914), ausgerüstet war, wog bei einer Leistung von 120 PS bloß 190 kg. Auf 1 PS Leistung entfielen also wenig über 1,5 kg. Der Motor der organischen Flieger wiegt demnach nahe 6mal so viel wie die Kraftmaschine unserer mechanischen Vögel. Dieser ungeheuren Energiekonzentration verdanken die modernen Drachenflieger auch in erster Linie ihre bewundernswerten Leistungen.

Den springenden Punkt in der Entwicklung der Flugmaschinenteknik bildet nunmehr die automatische Kipp- und Sturzsicherung, welche auch in wirbeligen, böigen Winden einen Absturz völlig ausschließen würde. Wenn es uns bisher noch nicht gelungen ist, diese schwierige Aufgabe ebenso zu meistern wie das Kraftproblem, dürfen wir den Grund lediglich in unseren bis in die jüngste Zeit noch wenig zuverlässigen Erkenntnissen über das physikalische Wesen der gestellten Frage suchen. Man hoffte, durch die besondere Gestaltung der Flügel und deren Anordnung oder durch die Ausrüstung mit Pendel- oder Kreiselvorrichtungen zur selbsttätigen Verstellung der Steuerflächen

<sup>\*)</sup> F. W. Lanchester, „Aerodynamik“. Aus dem Englischen übersetzt von C. und A. Runge. Leipzig 1909, Bd. 1, S. 280.

<sup>\*\*)</sup> F. W. Lanchester, a. a. O., S. 279.



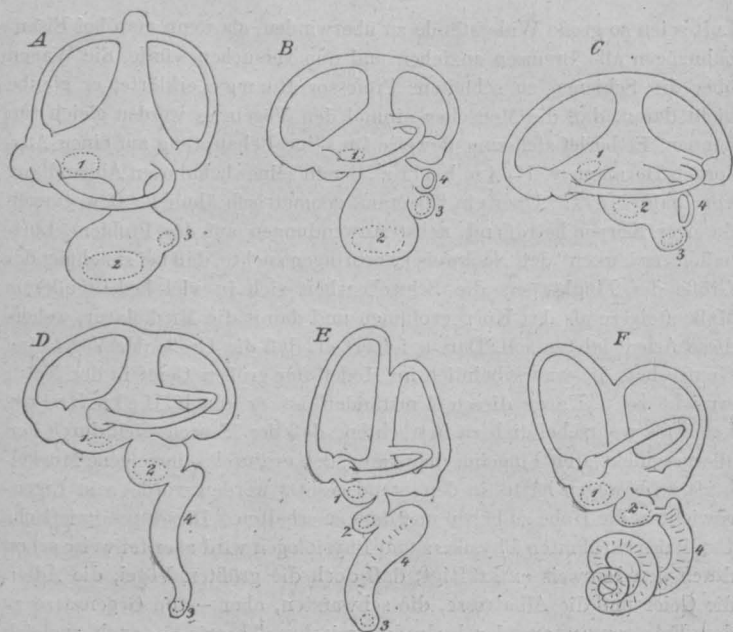


Abb. 1. Schema des linksseitigen Labyrinthes vom Knochenfisch (A), Frosch (B), Schildkröte (C), Krokodil (D), Vogel (E) und Säuger (F).

(Nach Hesse und Doflein, »Tierbau und Tierleben«.)

eine hinreichende Kippsicherung zu erzielen. Man hoffte also noch immer auf die Herstellung von Vorrichtungen, welche man in eine der bestehenden Aeroplantypen bloß einzubauen brauchte, ohne daß es aber nötig wäre, an deren Aufbau grundsätzlich Änderungen anbringen zu müssen, um eine selbsttätige Kipp- und Sturzsicherung zu erzielen. Eine völlig befriedigende Lösung des Kippsicherungsproblems konnte bisher jedoch auf keinem dieser Wege erreicht werden und alle Bemühungen in dieser Richtung müssen auch als vollkommen aussichtslos bezeichnet werden. „In der Werkstätte der Natur allein können wir lernen, wie eine Flugmaschine, die wirklich etwas taugt, zu bauen ist.“ Diese Worte des vor 2 Jahren verstorbenen Prager Zoologen Professors Robert v. Lendenfeld\*, der sich um das Studium des Tierfluges große Verdienste erworben hat und dem wir eine Reihe wertvoller Arbeiten über die Anatomie und Physiologie des Fluges verdanken, gelten bedingungslos, wenn man sie auf die Lösung des Kippsicherungsproblems einschränkt.

Der Vogel verdankt seine absolute Flugsicherheit nicht allein dem wundervollen Bau seiner — ihrer Leistung auf das zweckmäßigste angepaßten — Schwingen und deren Bewegungsvorrichtungen, sondern vielleicht in ebenso hohem Maße auch der vorzüglichen Ausbildung seines Gleichgewichtssinnes. Ernst Mach hat schon in der 1875 unter dem Titel: „Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen“ erschienenen Schrift die Ergebnisse von ausgedehnten physikalischen Ver-

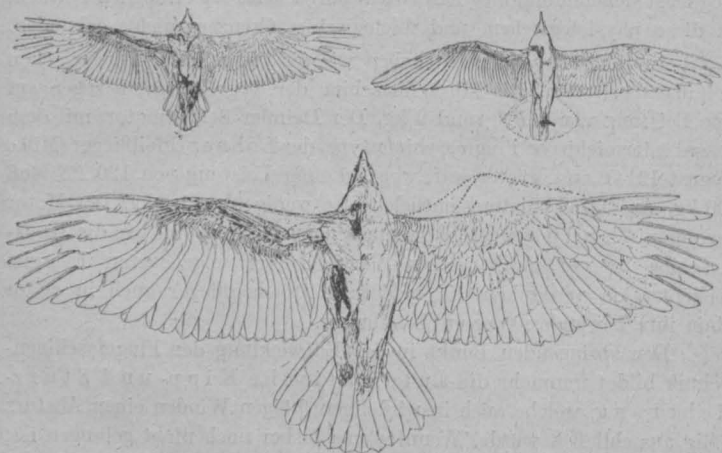


Abb. 2. Flügelumrisse von Segelvögeln. In der Mitte: Goldadler (*Aquila chrysaetos*), links oben: Ägyptischer Geier (*Neophron perenopterus*), rechts oben: Möve (*Larus ridibundus*).

\*) R. v. Lendenfeld: „Aus der Flugmaschinenwerkstätte der Natur“, „Österr. Flug-Ztschr.“ 1911, S. 233.

suchen über den Gleichgewichtssinn des Menschen veröffentlicht und den Nachweis erbracht, daß unser Gleichgewichtsorgan ausschließlich auf Beschleunigungen reagiert, nicht aber auf gleichförmige Bewegungen. Nach Goltz sind die Bogengänge des Ohr-labyrinths (Abb. 1) das Organ des Gleichgewichtssinnes. Das Goltz'sche Sinnesorgan vermittelt die feinste Regelung des Gleichgewichtes, indem es einerseits geeignet ist, dessen Störungen zur Empfindung zu bringen, und andererseits mit den Muskelzügen derart verknüpft ist, daß es diese

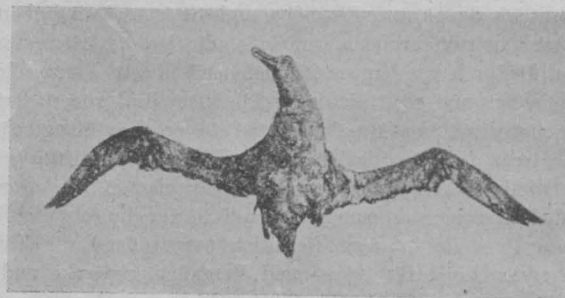
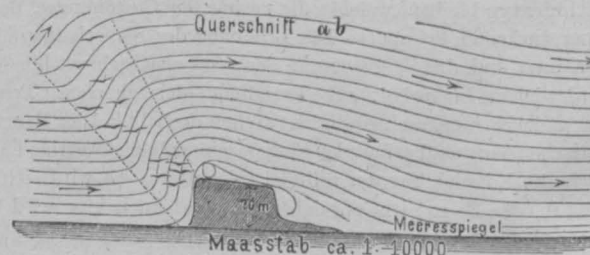


Abb. 3. Flugbild eines Albatros.  
Nach Gustav Lilienthal.

rein reflektorisch veranlaßt, jede eintretende Gleichgewichtsstörung durch geeignete Bewegungen oder durch Verstellungen der Flügel wieder auszugleichen. Wo es sich um sehr schnelle und genaue Gleichgewichtsregelungen handelt, ist dieses Sinnesorgan unentbehrlich. Beim Menschen ist es rückgebildet; am besten ist das Goltz'sche Organ entwickelt bei den gutfliegenden Vögeln.



Helgoland.

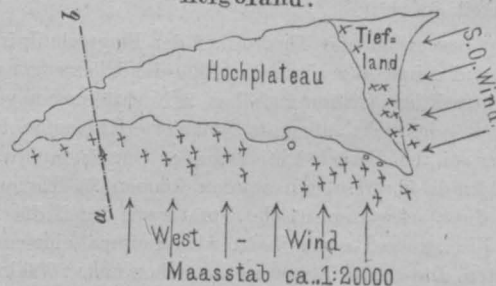


Abb. 4. Segel(Schwebe-)Flug der Möven an Steilküsten.  
Nach J. Olshausen.

Die Nutzenanwendung für die Vervollkommnung unserer Drachenflieger ergibt sich daraus von selbst. Wir müssen mit der Bauart der un-gelenkigen, starren und unfaltbaren Flächen brechen. Die Flügel müssen faltbar und beweglich werden, ähnlich dem Bau der Vogelflügel. Die Flugzeuge müssen, um die selbsttätige Kipp- und Sturzsicherung unter allen Umständen zu gewährleisten, sozusagen mit einem „mechanischen Gehirn“ ausgerüstet werden, d. i. einer Vorrichtung, die technisch die gleiche Leistung ergeben würde wie die Gleichgewichtsorgane der Vögel und Fledermäuse („Bogengänge“), bzw. der Kerftiere, insbesondere der

Schmetterlinge („Sinneskuppeln“\*) und der Zweiflügler („Schwingkolben“\*\*).

Neben dem Kippsicherungsproblem ist die mechanische Nachahmung des Schwebes, bzw. Segelfluges der Vögel eine schon von den ältesten Fliegekünstlern heiß erstrebte, bisher aber noch ungelöste Aufgabe der angewandten Physik. Der Segelflug hat zu allen Zeiten die Aufmerksamkeit und die Bewunderung der Naturfreunde erregt. Die großen Raubvögel (Adler, Abb. 2, Geier, Falken) und fast alle Meervögel (Albatros, Abb. 3, Sturmvögel, Möven, Abb. 4) bedienen sich bei ihrer Fortbewegung durch die Luft nahezu ausschließlich dieser Flugart, deren Eindruck auf den naiven Beobachter namentlich deshalb so außerordentlich überraschend wirkt, weil seine Ausführung dem Tiere anscheinend gar keine Mühe verursacht. Zur Erklärung des Segelfluges wurde bereits eine große Anzahl von Theorien aufgestellt. Josef Popper-Lynkeus, der Techniker und Sozialphilosoph, dem auch die Flugwissenschaft eine Reihe von wertvollen historisch-kritischen Arbeiten verdankt, urteilt in seiner aufklärenden Schrift: „Der Maschinen- und Vogelflug“ (Berlin 1911) über die bisher bekanntgewordenen Segelflugerklärungen folgendermaßen: „Im ganzen und großen scheinen jedoch alle bis jetzt vorgebrachten Erklärungen nicht zu genügen; wenn sie auch physikalisch richtig sind, so leiden sie doch an zu großer Verallgemeinerung und an ihrer Anwendung auf Fälle, in denen sie gewiß nicht zutreffen können. Die Lilienthalsche Idee, das Segeln durch eine vortreibende Komponente des Winddruckes zu erklären, kann wenigstens für eine längere Flugdauer und besonders für das sogenannte „Stehen“ auf einem Fleck im Winde nicht angenommen werden und das Prinzip der Ungleichmäßigkeit der Luftströmungen nach Raum und Zeit gilt für das Stehen im Winde ebenfalls nicht. Und doch ist das Problem des Segelns jetzt, wo den Menschen das Fliegen bereits gelungen ist, beinahe das einzige, das uns noch in diesem Wissensgebiete so sehr am Herzen liegt, daß wir dessen befriedigende Lösung kaum erwarten können.“

Das Phänomen des Segelfluges wird erfahrungsgemäß hauptsächlich in strömender Luft, im Winde, beobachtet. Daraus folgerte man, daß der Winddruck die primäre Kraftquelle für die Ausführung des Segelfluges bilden müsse. In gleichförmig, wagrecht strömendem Winde ist ein Segelflug unmöglich. Man dichtete deshalb dem Winde die Eigenschaften an, welche zu einer Erklärung des Segelfluges nötig schienen (schräg nach oben gerichtete Winde, pulsierende Windströmung, Verschiedenheit der Stromrichtung und Geschwindigkeit in knapp übereinanderliegenden Luftschichten usw.). Es wurde dabei ganz übersehen, daß die kinetische Energie der strömenden Luft gar nicht die primäre Kraftquelle für den Segelflug darzustellen braucht, sondern diese vielmehr die potentielle Energie der präexistierenden Luftdruckverteilung bilden könne. Die atmosphärischen Flächen gleichen Druckes — oder genauer die äquipotentialen Flächen der Schwerkraft — verlaufen, wenigstens über größeren Gebieten der Erdoberfläche niemals völlig wagrecht und einander parallel, sondern sie besitzen stets ein größeres oder kleineres Gefälle, das nach Ort und Zeit in hohem Maße veränderlich ist. Bewegt sich der segelnde Vogel auf der Isobare mit der Schwebegeschwindigkeit, so wird er scheinbar gewichtslos. Durch die teilweise Ausbreitung, bzw. Faltung des Handfächers oder auch der Armschwingen kann der Segler seine Flächenbelastung willkürlich ändern. Entfaltet der Vogel den Fächer in dem Maße, daß seine Flächenbelastung in gleichem Betrage wie die Luftdichte bei der Erhebung vom Meeresniveau sinkt, so ändert die Schwebegeschwindigkeit ihren Wert nicht. Der Vogel bleibt deshalb auf der Isobare. Da ein mit der Schwebegeschwindigkeit segelnder Flugkörper scheinbar gewichtslos wird, braucht bei der Erhebung auch keine Arbeit gegen die Schwerkraft geleistet zu werden. Der Zuwachs an Energie der Lage erfolgt deshalb ausschließlich auf Kosten der potentiellen Spannungsenergie der präexistierenden Luftdruckverteilung

in der Atmosphäre am Beobachtungsorte. Durch die willkürliche Vergrößerung der Flächenbelastung kann der Vogel in jedem Augenblicke einen Teil der angesammelten Spannungsenergie wieder umwandeln in Schwebes- und Translationsarbeit. So wie die atmosphärischen Druckgradienten den Betrag des Reibungsgefälles überschreiten, müssen die Luftteilchen in der Richtung des abnehmenden Druckes in Bewegung geraten. Diese Luftströmung, der Wind, ist wohl eine Folge der atmosphärischen Druckgradienten, er ist aber nicht, wie dies bisher in allen Theorien stillschweigend vorausgesetzt wird, die primäre Energiequelle des Segelfluges. Durch langjährige Beobachtungen, welche Dr. E. H. Hankin\*) in Agra in Indien und im Himalaya an zahlreichen Segelvögeln (Adler, Geier, Milane, Störche) gemacht hat und welche in einem 1913 erschienenen umfangreichen Berichtswerke niedergelegt wurden, erscheint die angegebene grundsätzlich neue Erklärung des Segelfluges bereits in völlig einwandfreier Weise bestätigt. Der genannte Forscher hat festgestellt, daß auch bei völlig unmerkbarer Luftbewegung (wie dies früher schon vom österreichischen Physiologen Hofrat Professor Dr. Sigmund Exner\*\*) behauptet und durch seine „Schwirr-



Abb. 5. Schwirrflyg des Kolibri  
(*Cyanolobia caudata*).

Nach Hesse und Doflein.

theorie“ des Segelfluges begründet wurde) ein echter Segelflug möglich ist, aber nur (und das ist das entscheidende Moment) bei hellem Sonnenschein, daß der Beginn der Segelfähigkeit der Luft abhängt von dem Zeitpunkte des Sonnenaufganges und sich mit dessen Verschiebung im Laufe des Jahres ändert und daß weiter eine vollkommene Parallelität besteht zwischen der Segelfähigkeit und dem Auftreten des Flimmerns der erhitzten Luft über bestrahlten Dächern und Wegen.

Die kleinsten Vögel, die Kolibri, üben eine andere Art des Schwebefluges — den Schwirrflyg (Abb. 5) — aus, welcher sich vom Segelfluge prinzipiell dadurch unterscheidet, daß der Flieger dabei über ein und demselben Orte in der Luft in Schwebes bleibt, ohne sich also in wagrechter Richtung vorwärts zu bewegen. Der Kolibri steckt seinen langen Schnabel in die Blumenkelche und hält sich über diesen durch die Ausführung sehr rascher, schwirrender Flügelschläge in der Luft, ohne sich auch nur einen Augenblick niederzulassen. Dabei werden die ungemein langen sichelförmigen Schwingen so rasch bewegt, daß sie völlig unsichtbar werden. Die Flügelschlagzahl des Kolibri wird mit 600 bis 1000

\*) E. H. Hankin, „Animal flight“. A record of observation. London 1913, S. 278 ff., S. 261 ff.

\*\*) Sigmund Exner, „Über das Schwebes der Raubvögel“, „Archiv f. d. ges. Physiologie“ 1906, S. 109, und 1907, S. 564.

\*) Ausführliches darüber in den Arbeiten: „Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge nebst Beiträgen zur Kenntnis der Sinnesorgane auf dem Schmetterlingsflügel usw.“ von Hans Heinrich Freiling („Ztschr. f. wissenschaftl. Zoologie“ 1909, S. 210 ff.) und Richard Vogel: „Über die Innervierung der Schmetterlingsflügel und über den Bau und die Verbreitung der Sinnesorgane auf denselben“ („Ztschr. f. wissenschaftl. Zoologie“ 1911, S. 68 ff.).

\*\*) Näheres darüber: „Über die Schwinger (Halteren) der Dipteren“ von E. Weinland („Ztschr. f. wissenschaftl. Zoologie“ 1890, S. 55 ff.).



in 1 m angegeben. Noch viel größer ist die Schlagzahl gewisser fliegender Insekten, sie beträgt bei den Immen und anderen bis zu 300 in 1 s und mehr. Rein vibrierende Schwingungen von so hoher Schlagzahl sind der Natur anscheinend nicht möglich gewesen. Trotz der raffinierten Konstruktion der Flugplatten der Insekten und der Schwingen der Kolibri, welche den Bedingungen der Leichtigkeit und Festigkeit zugleich Genüge leisten, besitzen diese Tragflächen immerhin ein erhebliches Gewicht. Infolge der bei der Ausführung sehr rascher vibrierender Bewegungen der Schwingen auftretenden Trägheitskräfte würden die Flügelflächen in außerordentlich hohem Maße beansprucht werden. Auch würde infolge dieser unvermeidlichen Trägheitskräfte die Ausführung der Flügelschläge eine große Arbeitsvergeudung bedingen, welche diese Flugart sehr unökonomisch machen müßte. Die konstruktiven Schwierigkeiten, an denen die Vergrößerungsfähigkeit der organischen Flieger nach dem Modelle des Vogels scheitern mußte, wurde durch die Anwendung eines einfachen Kunstgriffes ausgeschaltet, nachdem einmal das mechanische Prinzip des Schwirfluges erschaut war. Dieses liegt in der zweckmäßigen Ausnützung der physikalischen Grundeigenschaften der Gase, der leichten Verdichtbarkeit und der gleichmäßigen Fortpflanzung des Druckes nach allen Richtungen in Verbindung mit der Tatsache der Ausstrahlung von lokalen Druckunterschieden mit Schallgeschwindigkeit. Auf Grund dieser Prinzipien wurde die Herstellung von sogenannten „pulsierenden pneumatischen Tragflächen“ möglich, welche den bisher vergeblich gesuchten rationalen Flügelschlagersatz darstellen und vielleicht sogar einen noch wesentlich höheren ökonomischen Wirkungsgrad ergeben werden als die so unendlich kunstvoll gebauten Fittiche der Federflieger, der Flughäute der Federmäuse sowie auch der Chitinmembranen der Kerftiere in ihren zahllosen Konstruktionsarten.

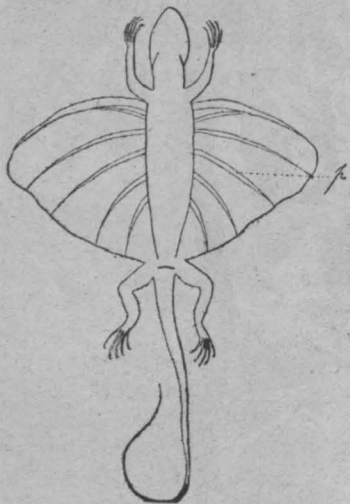


Abb. 6. Fliegender Drache (*Draco volans*). p Rippen.

Man mag jetzt vielleicht unglaublich fragen: Wenn die pulsierenden pneumatischen Flügel wirklich einen so großen Fortschritt gegenüber den Schwingpropellern bedeuten würden, so wäre doch wohl auch die Natur, der es — um mich anthropomorphistisch auszudrücken — an konstruktiver Gestaltungskraft sicherlich nicht gefehlt hat, auf diesen mechanischen Trick verfallen. Die Zweifler werden gewiß sehr überrascht sein, zu hören, daß ein, wenn auch nicht völlig gelungener, Versuch nach dieser Richtung in der Tat vorliegt. Eine Eidechsegattung aus der Familie der Agamiden (die sogenannten „fliegenden Drachen“\*), Abb. 6), von denen gegen 20 Arten bekannt sind, die alle auf den Sunda-

Inseln und den angrenzenden Gebieten leben, besitzt eine ganz eigentümlich gebaute Flughaut. Die Rippen dieser Tierchen stehen links und rechts vom Rumpfe nahe in wagrechter Lage ab, wie etwa die auseinandergespreizten Finger der Hand und bilden das Versteifungsgerüst für die darübergespannte Hautduplikatur, welche das Tragsegel liefert. Auf der Unterseite der Tragfläche ist die Spannhaut sehr locker, ebenso die Bauchhaut. Die „fliegende“ Eidechse vermag sich außerordentlich stark aufzublasen. Dabei wird die Bauchhaut und die Unterseite der Flughaut prall gespannt. Springt das Tierchen von einem Baume oder sonst einem erhöhten Orte ab, so drückt die Luft gegen die Unterseite des Flugsegels und übt eine Pressung auf dieses aus. Andererseits dient die Spannung der eingeblasenen Luft zur Versteifung des Gleitschirmes. Wäre der Drache imstande, während des Sprungfalles, der infolge der Brunnswirkung der Fallschirmfläche zum Gleitflug wird, intermittierend Luft einzupumpen, so würde infolge der Verdichtungsstöße, welche die Preßluft gegen die der Flügelunterfläche anliegenden Luftmassen ausübt, und der dadurch bedingten scheinbaren Gewichtsverminderung des Fliegtieres eine Verringerung des Gefälles des Gleitfalles eintreten. Bei genügender Raschheit und Stärke der Pulsationen würde der schräg nach unten führende

Gleitflug allmählich in den wagrechten, fallfreien Flug übergehen. Auch unter den ausgestorbenen Fliegertieren aus der Ordnung der Pterosaurier finden wir eine Gattung *Nyctosaurus*, bei welcher die hinteren dünnen Rippen fast gerade absteigen. Professor S. W. Williston\*) hat daraus den Schluß gezogen, daß diese Rippen als Spreizen der zwischen den Vorder- und Hintergliedmaßen gespannten Flughaut mitgewirkt haben. Professor O. Abel\*\*) (Wien), ein vorzüglicher Kenner der Flugsaurier, möchte es nicht für ausgeschlossen halten, daß der genannte vorweltliche Flieger imstande war, seinen Körper ähnlich wie die Flugdrachen aufzublasen. Die Anhaltspunkte seien aber noch zu gering, um einen sicheren Schluß in dieser Richtung ziehen zu können. Man kann also nicht behaupten, daß es der Natur vollkommen unmöglich gewesen wäre, Schwebeflieger mit pulsierenden, pneumatischen Flügeln zu erzeugen. Wäre es möglich, bei einer Flächenbelastung von 16 kg/m<sup>2</sup> und einer Pulsationsamplitude von rund 1 mm eine Stoßzahl von 330 in 1 s zu erreichen, also mit Luftstoßwellenlängen von rund 1 m Länge zu arbeiten, bzw. mit einer Amplitude von 5 mm einer Stoßzahl von 60 und einer Wellenlänge von 5 m; so könnte pro PS Arbeitsleistung eine Tragkraft von  $\sim 240$  kg erzielt werden. Der Schwebeflug nach dem Prinzip der Spannungstheorie mittels pulsierender pneumatischer Flügel ermöglicht zugleich die höchste Auftriebsökonomie; denn es ist derzeit kein Verfahren bekannt, bei dem größere Tragkräfte, bezogen auf die Einheit der aufzuwendenden Motorarbeit, erzielt werden könnten. Das Gewicht der größten flugfähigen Vögel (Trappe, Albatros) bleibt unter 20 kg. Aus der vorgeschichtlichen Zeit ist das Knochengerüste eines über 8 m klaffenden Flugsauriers (Abb. 7) ausgegraben worden. Auch dieses Tier

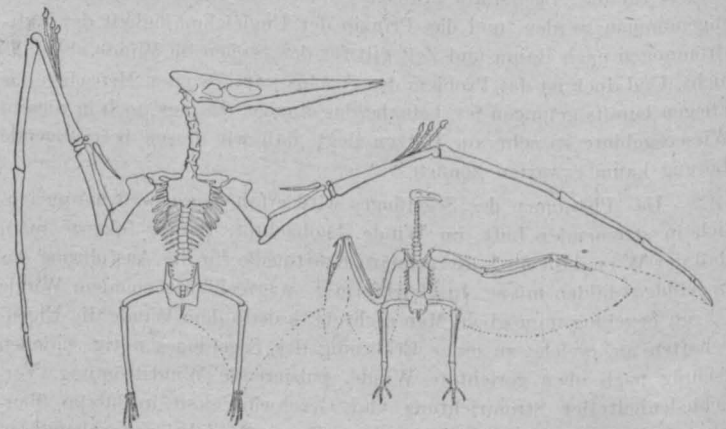


Abb. 7. Skelette eines Kondors und eines rekonstruierten Flugsauriers (*Ornithostoma ingens*) aus der oberen Kreide von Kansas in Nordamerika.

Nach S. W. Williston und F. A. Lucas.

Zufolge einer neueren Rekonstruktion von Prof. Dr. Othenio Abel in Wien wurden die Hinterbeine gestreckt gehalten und beim Fluge enge aneinandergeschlossen getragen. (*Urania*, Wien 1916, S. 311.)

dürfte aber kaum ein Gewicht von  $\sim 30$  kg erreicht haben; die erhaltenen Versteifungsknochen der Flughaut beweisen, daß das Tier wohl fast ausschließlich den flügel Schlaglosen Segelflug geübt haben muß. Wir kennen sohin weder unter den lebenden noch unter den ausgestorbenen ein flugfähiges Tier, dessen Gewicht dem eines erwachsenen Menschen auch nur nahegekommen wäre. Daraus ist zu schließen, daß die Vergrößerung des Schwingfliegers nach dem Modell des Vogels auf mechanische und vielleicht auch physiologische Schwierigkeiten gestoßen sein muß, deren Ursachen wir heute schon zum Teil zu übersehen vermögen. Derartige Überlegungen lassen erkennen, daß es ein Trugschluß war zu meinen, der Vogelflieger müsse auch für unsere mechanischen Flugzeuge das zweckmäßigste Vorbild sein. Die kritiklose Bewunderung der Natur ist aus diesem Grunde vielfach ein Hemmschuh für das voraussetzungslose Denken in der Flugforschung geworden.

Alle bisherigen Flugtheorien zogen bloß engbegrenzte Lufträume in Betracht. Auch nahm man an, daß die Verdichtbarkeit der atmosphärischen Luft vernachlässigt werden könne. Infolge dieser überraschenden

\*) K. Deninger, „Über das »Fliegen« der fliegenden Eidechsen.“ „Naturwiss. Wochenschr.“, Neue Folge, IX. Bd., 1910, Nr. 2; O. Abel, „Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere“ 1912, S. 303.

\*) S. W. Williston, „Field Columbian Museum“, „Publ.“ 78, Geol. Ser. II. 1903, Nr. 3, S. 125; „Geological Magazine“, Dec. V, Vol. I, 1904, S. 59.

\*\*) O. Abel, „Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere“, Stuttgart 1912, S. 318.

Denkfehler konnte es geschehen, daß sogar die primäre Energiequelle für den Segelflug (die präexistierende Luftdruckverteilung) bisher übersehen wurde. Deshalb mußten auch alle bisherigen Versuche einer physikalischen Erklärung des Segelfluges ungenügend bleiben, da sie sich mit den aufgestellten Hypothesen (pulsierender oder nach oben wehender Wind, ziehende Komponente der Flügelwölbung usw.) begnügten. Erst die Spannungstheorie, welche die fundamentale physikalische Eigenschaft der atmosphärischen Luft, deren leichte Verdichtbarkeit, schon in den ersten Ansatz für die erforderliche Schwebearbeit einbezieht und auch die mechanischen Vorgänge in der weiteren Umgebung des Flugkörpers bis an die Grenzen der Atmosphäre beachtet, ermöglichte eine übersichtliche und ökonomische Beschreibung der Flugescheinungen und bildet deshalb auch die rationelle Grundlage für eine physikalische Erklärung des Segelfluges. Die Spannungstheorie erweist sich dadurch als außerordentlich fruchtbare Arbeitshypothese.

Der experimentelle Nachweis für die Richtigkeit der Spannungstheorie konnte bisher nicht erbracht werden. Ihre physikalische Richtigkeit kann aber schon heute durch eine bindende logische Schlußkette erwiesen werden. Sollte die Erfahrung die Folgerungen der Spannungstheorie völlig bestätigen, so wäre damit ein neuer Ausgangspunkt für die Entwicklung der Aviatik gewonnen. Das Fliegen würde bei der mechanischen Nachahmung des Schwebes, bezw. Segelfluges nicht nur zur sichersten, sondern auch zur wirtschaftlichsten aller Fortbewegungsarten werden und die Luftfahrt müßte dann auch für den Handel und Verkehr eine Bedeutung erlangen, von der wir uns heute selbst bei der ausschweifendsten Einbildungskraft wohl kaum schon eine zutreffende Vorstellung bilden können.

Die Grundgedanken der neuen Theorie des dynamischen Fluges, bezw. der Segelflugtheorie sind schon angedeutet in einer meiner frühesten aviatischen Veröffentlichungen vom Jahre 1900 „Über Segel- und Wellenflug“, erschienen in der „Ztschr. f. Luftschiff. u. Physik der Atmosph.“ Die ersten Spuren reichen aber zurück bis zum Jahre 1896 (dem Todesjahre Otto Lilienthals), wo ich durch eine Reihe von Aufsätzen, die Paul Pacher „Über das Fliegen“ in einer Wiener Tageszeitung veröffentlichte, und später in den Vorlesungen an der Universität über theoretische Physik von Professor Dr. Gustav Jäger, dem derzeitigen Rektor der k. k. Technischen Hochschule in Wien, angeregt wurde, mich mit aviatischen Fragen zu beschäftigen, die mich dann alsbald mächtig fesselten. Ich möchte hier nur noch kurz bemerken, daß es mir erst im Jahre 1910 gelungen ist, die bis dahin losen und zum Teil auch noch verworrenen Gedanken über die Physik des Fluges, bezw. des Segelfluges zu einer systematischen Theorie zu verknüpfen. 1911 fügte ich die wesentlichen Schlußfolgerungen als Anhang meinem in der Teubner'schen „Naturwissenschaftlichen Bibliothek“ erschienenen Bändchen: „Die Luftschiffahrt“ an unter dem Titel: „Theorie des aerodynamischen Fluges auf physikalisch-meteorologischer Grundlage“. In den deutschen Fachkreisen fand die neue Theorie des dynamischen Fluges, bezw. des Segelfluges (soweit bisher Äußerungen darüber zu meiner Kenntnis gelangt sind), sofort zumeist beifällige Aufnahme. In österreichischen Fachkreisen fand die neue Theorie des dynamischen Fluges, bezw. der automatischen Kippsicherung, einerseits ermunternde Zustimmung, andererseits Ablehnung a priori. Ich glaube, die vorgebrachten Einwände schon in unanfechtbarer Weise widerlegt zu haben zum Teil in einem Aufsatz in der „Österr. Flugztschr.“, zum Teil in einer Notiz in dieser „Zeitschrift“. Ich bin meinen Gegnern sehr zu Dank dafür verpflichtet, daß sie durch ihre Kritiken Veranlassung gegeben haben zu einer scharfen Formulierung der Grundlagen der neuen Theorie, bezw. zur Beseitigung von Mißverständnissen.

Ich schließe mit dem innigen Wunsche: Möge die geistige Wiedergeburt, die wir — als Frucht der welterschütternden Geschehnisse — schon auf so vielen Gebieten des wissenschaftlichen und sozialen Lebens freudig feststellen können, auch an der Entwicklung der Flugwissenschaft in unserem Vaterlande nicht spurlos vorübergehen; möge die frische Morgenluft, die wir jetzt in österreichischen Landen allüberall wittern, die alten verknöcherten, theoretischen Vorurteile, welche der Schaffung der automatisch kipp- und sturzsicheren sowie schwebefähigen Segelflugmaschine noch hemmend entgegengestanden sind, wegblasen wie Spreu nach allen Windrichtungen. Setzen wir Österreicher nun einmal einen Ehrgeiz darein, die ersten nicht nur wieder in der Theorie gewesen zu sein, sondern auch in der Praxis die Führer zu werden. Stellen wir

Österreicher unser Licht nicht wieder bescheiden unter den Scheffel, sondern lassen wir es nunmehr leuchten vor aller Welt, unserem Vaterlande zur Ehr, unseren Feinden zur Wehr!

## Ein Beitrag über die graphische Bestimmung reeller Wurzeln einer algebraischen Gleichung.

Von Josef Geißler, k. k. Adjunkt an der Montanistischen Hochschule Przibram.

Professor C. Runge-Göttingen\*) gibt in seinem bei B. G. Teubner 1915 erschienenen Büchlein „Graphische Methoden“ u. a. das folgende geometrische Verfahren an, um den Wert einer ganzen algebraischen Funktion von  $x$

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n,$$

wobei  $a_0, a_1, \dots, a_n$  beliebige positive oder negative Zahlen sind, für irgend einen numerischen Wert von  $x$  zu bestimmen.

Nehmen wir z. B. eine ganze Funktion vierten Grades an und setzen wir zunächst fest, daß alle Koeffizienten positiv seien.

$$y = f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + a_4 x^4.$$

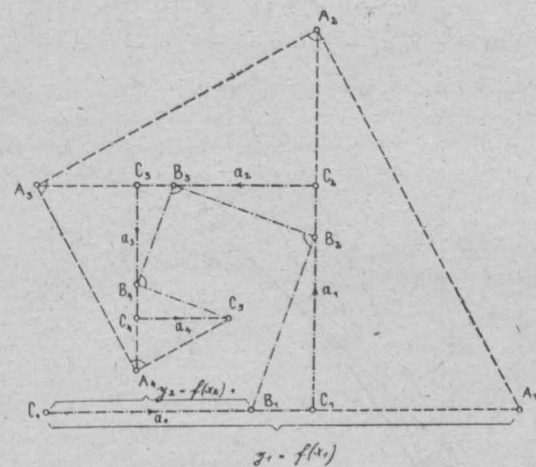


Abb. 1.

Die Koeffizienten  $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4$  werden durch gerade Linien dargestellt (Abb. 1), welche der Reihe nach im umgekehrten Sinne der Uhrzeigerbewegung auf einem rechtwinkligen Linienzug aufgetragen werden. Vom Punkte  $C_0$  trage man  $a_0$  nach rechts auf bis  $C_1$ ,  $a_1$  nach aufwärts bis  $C_2$ ,  $a_2$  nach links bis  $C_3$  usw. bis zum letzten Punkt  $C_5$ . Wir wollen den Wert der Funktion  $y$  für  $x = x_1$  bestimmen, wobei  $x_1$  zunächst positiv sein soll. Wir drücken  $x_1$  durch das Verhältnis zweier Längen aus, indem wir  $a_3$  im positiven Sinne über  $C_4$  hinaus verlängern bis zu einem Punkt  $A_4$ , so daß  $C_4 A_4 : C_4 C_5 = x_1$  ist. Dann ist  $C_4 A_4 = a_3 \cdot x_1$ . In  $A_4$  errichten wir die Normale auf  $A_4 C_5$  und schneiden diese mit der verlängerten Strecke  $a_2$  in  $A_3$ . Es ist  $C_3 A_3 = a_2 x_1 + a_2$ . Analog ist dann infolge der Ähnlichkeit der beiden rechtwinkligen Dreiecke  $C_5 C_4 A_4$  und  $A_4 C_3 A_3$

$$C_3 A_3 = C_3 A_4 \cdot x_1 = (a_3 x_1 + a_3) \cdot x_1,$$

mithin

$$C_2 A_3 = a_4 x_1^2 + a_3 x_1 + a_2.$$

Ebenso erhalten wir durch die gleiche Konstruktion

$$C_2 A_2 = a_4 x_1^3 + a_3 x_1^2 + a_2 x_1$$

und

$$C_1 A_2 = a_4 x_1^3 + a_3 x_1^2 + a_2 x_1 + a_1.$$

Schließlich

$$C_1 A_1 = a_4 x_1^4 + a_3 x_1^3 + a_2 x_1^2 + a_1 x_1$$

und

$$C_0 A_1 = a_4 x_1^4 + a_3 x_1^3 + a_2 x_1^2 + a_1 x_1 + a_0 = f(x_1) = y_1.$$

Die Strecke  $\overline{C_0 A_1}$  stellt sonach den Wert der zu suchenden Größe  $f(x_1)$  vor, u. zw. sowohl absolut genommen als auch dem Vorzeichen nach, denn die Konstruktion ist allgemein gültig, auch wenn einer oder mehrere der Koeffizienten  $a_i$  und  $x_1$  negativ sind. Ist einer der Koeffizienten  $a_i$  negativ, so wird er im Linienzug nach der entgegengesetzten Richtung, also von  $C_i$  in der Richtung  $C_{i+1} C_i$  hin,

\*) Siehe auch Horst v. Sanden-Göttingen, „Praktische Analysis“, B. G. Teubner 1914.



aufgetragen. Ist  $x_1$  negativ, etwa  $x_2$ , so kommt der Punkt  $A_4$  von  $C_4$  aus auf die negative Richtung von  $a_3$  zu liegen, etwa nach  $B_4$ , usw. Die Strecken  $C_1 A_1, C_1 A_1 + 1$ , bzw.  $C_1 B_1, C_1 B_1 + 1$  sind als positiv oder negativ anzusehen, je nachdem ihr Sinn mit dem positiven Sinn von  $a_1$  übereinstimmt oder nicht.  $C_0 B_1$  ist mithin der Wert von  $f(x_2)$ .

Dieses graphische Verfahren läßt sich in praktischer Weise zur Bestimmung reeller Wurzeln einer Gleichung 3. und 4. Grades anwenden. Schließt sich nämlich der gebrochene Linienzug  $C_5 A_4 A_3 A_2 A_1$  in  $C_0$ , d. h. fällt für irgend einen Wert  $\alpha$  von  $x$  der Punkt  $A_1$  mit dem Punkt  $C_0$  zusammen, so ist  $\alpha$  eine Wurzel der Gleichung. Bezeichnet man diese so empirisch gefundene Lage des Punktes  $A_4$  mit  $D_4$ , so ist dann der Wurzelwert  $\alpha = \frac{C_4 D_4}{C_4 C_5}$ . Dasselbe gilt selbstverständlich für jede

algebraische Gleichung beliebigen Grades. In unserer angenommenen Gleichung 4. Grades, der Abb. 1 entspricht, gibt es keine reelle Wurzeln.

Mit großem Vorteil läßt sich dieses Verfahren zur graphischen Ermittlung der Wurzeln einer Gleichung 3. und 4. Grades anwenden, was am besten durch je ein besonderes Beispiel gezeigt werden soll.

In der Gleichung

$$2x^3 - 7x^2 + 7x - 2 = 0$$

ist  $a_0 = -2, a_1 = +7, a_2 = -7, a_3 = +2$ .

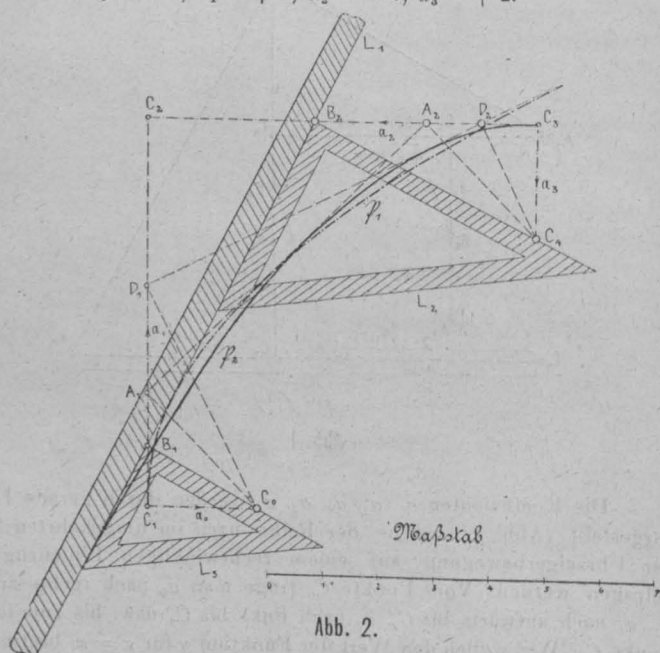


Abb. 2.

Wir zeichnen (Abb. 2) den rechtwinkligen Linienzug der Koeffizienten von  $C_0$  bis  $C_4$  unter Berücksichtigung des Vorzeichens derselben. Hierbei ist  $a_0$  und  $a_2$  negativ, so daß diese beiden Strecken in negativer Richtung aufzutragen sind. Als Einheit ist in unserem Falle 0,75 cm angenommen. Es soll nun der Linienzug  $C_4 A_2 A_1$  sich in  $C_0$  schließen.

Dann ist der Quotient  $\frac{C_3 A_2}{C_3 C_4} = \alpha_1$  eine Wurzel der kubischen Gleichung, u. zw., da sowohl  $C_3 A_2$  als auch  $C_3 C_4$  den positiven Sinn haben, eine positive Wurzel.  $C_3 A_2$  ist in unserem Falle  $= 2$ , mithin ist  $\alpha_1 = \frac{C_3 A_2}{C_3 C_4} = 2$ . Die Gerade  $A_1 A_2$  steht laut Konstruktion senkrecht auf  $C_4 A_2$  und  $A_1 C_0$  und  $A_1$  liegt auf  $C_1 C_2$ .  $A_2$  auf  $C_2 C_3$ . Es muß mithin  $A_1 A_2$  sowohl eine Tangente der Parabel  $\mathcal{P}_2$  sein, deren Brennpunkt  $C_4$  und deren Scheiteltangente  $C_2 C_3$  ist, als auch gleichzeitig eine Tangente jener Parabel  $\mathcal{P}_1$ , welche zum Brennpunkt  $C_0$  und zur Scheiteltangente  $C_1 C_2$  besitzt. Mithin erhalten wir die Sätze:

„Die Wurzeln der kubischen Gleichung entsprechen den im Endlichen gelegenen gemeinsamen Tangenten zweier festen Parabeln  $\mathcal{P}_1$  und  $\mathcal{P}_2$ , deren Achsen aufeinander senkrecht stehen.“

Hierbei ist zu bemerken, daß der unendlich fernen Geraden der Zeichenebene, die auch eine gemeinsame Tangente ist, keine Wurzel entspricht, denn zu ihr würde ein Wurzelwert  $\infty$  gehören.

Nachdem eine kubische Gleichung mit reellen Koeffizienten höchstens 2 zueinander konjugiert komplexe Wurzeln besitzen kann, so folgt daraus:

„Zwei Parabeln mit zueinander normalen Achsen besitzen entweder 3 im Endlichen gelegene gemeinsame Tangenten oder nur eine gemeinsame Tangente.“

Um die gemeinsamen Tangenten der 2 Parabeln  $\mathcal{P}_1$  und  $\mathcal{P}_2$  zu bestimmen, ist es nicht notwendig, die Parabeln zu zeichnen. Man kann sie mit Hilfe eines Lineales  $L_1$  und von 2 rechtwinkligen Dreiecken  $L_2$  und  $L_3$  ermitteln, welche man (siehe Abb. 2) an das Lineal anlegt. Hierbei müssen die Scheitel der rechten Winkel auf  $C_2 C_3$ , bzw.  $C_1 C_2$  sich bewegen und die eine Kathete durch  $C_4$ , bzw.  $C_0$  hindurchgehen. Wir finden auf diese Weise in unserem Falle die 3 gemeinsamen Tangenten  $A_1 A_2, B_1 B_2, D_1 D_2$ . Da die Strecken  $C_3 A_2, C_3 B_2$  und  $C_3 D_2$  sämtlich die positive Richtung haben, sind die Wurzeln

$$\alpha_1 = \frac{C_3 A_2}{C_3 C_4} = \frac{2}{2} = 1,$$

$$\alpha_2 = \frac{C_3 B_2}{C_3 C_4} = \frac{4}{2} = 2,$$

$$\alpha_3 = \frac{C_3 D_2}{C_3 C_4} = \frac{1}{2}$$

sämtlich positiv.

Ist in der kubischen Gleichung einer der Koeffizienten, z. B.  $a_2 = 0$ , so ändert sich an dem angeführten Verfahren nichts.

Ist z. B. die Gleichung

$$x^3 - 7x + 6 = 0$$

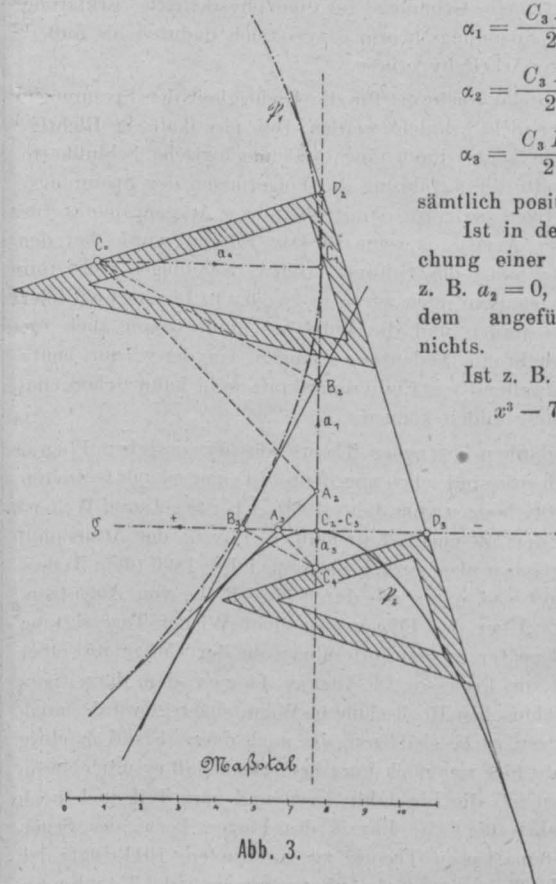


Abb. 3.

gegeben, so ist also, wenn als Einheit  $\frac{1}{2}$  cm in Abb. 3 angenommen wird,  $a_0 = +6, a_1 = -7, a_2 = 0, a_3 = +1$ .  $C_2$  fällt hier mit  $C_3$  zusammen. Da in diesem Beispiel  $a_3 = 1$  ist, so erscheinen auf der Geraden  $g$ , welche die Normale in  $C_2$  auf  $C_1 C_2$  ist (auf ihr wurde der Koeffizient  $C_2 C_3 = 0$  aufgetragen), bereits die Wurzeln ihrer Größe nach. Es ist hier  $C_2 A_3 = +1, C_2 B_3 = +2$  und  $C_2 D_3 = -3$ . Wir erhalten mithin hier die 3 Wurzeln der Gleichung  $\alpha_1 = +1, \alpha_2 = +2, \alpha_3 = -3$ .

In ähnlicher Weise wie bei der kubischen Gleichung können wir graphisch die reellen Wurzeln einer Gleichung 4. Grades bestimmen.

Z. B. um die Wurzeln der Gleichung

$$x^4 + 2x^3 - 13x^2 - 14x + 24 = 0$$

zu ermitteln, konstruieren wir uns wie früher unter Berücksichtigung des Vorzeichens den Linienzug der Koeffizienten. Hier ist  $a_0 = 24, a_1 = -14, a_2 = -13, a_3 = 2, a_4 = 1$ . Wie früher ist die positive Richtung durch einen Pfeil angedeutet.

Nachdem hier die Koeffizienten ziemlich groß sind, ist die entsprechende Abb. 4 in einem kleinen Maßstabe gezeichnet. Es soll sich nun der Linienzug  $C_5 A_4 A_3 A_2$  in  $C_0$  schließen, dann ist, weil in unserem Beispiele  $C_4 C_5 = a_4 = 1$  ist, wiederum die Strecke  $C_4 A_4$ , im selben Maßstabe gemessen, eine Wurzel unserer Gleichung (hier negativ, u. zw.  $-4$ ). Zeichnen wir, genau so wie vorhin, die beiden Parabeln  $\mathcal{P}_1$  und  $\mathcal{P}_2$ , deren Brennpunkte  $C_0$ , bzw.  $C_5$  und deren Scheitel die Punkte  $C_1$ , bzw.  $C_4$  sind, so muß die Gerade  $A_2 A_3$  Tangente an  $\mathcal{P}_1$ , die darauf normal stehende Gerade  $A_3 A_4$  Tangente an  $\mathcal{P}_2$  sein. Die Aufgabe läuft mithin darauf hinaus, Paare zueinander normaler Tangenten beider Parabeln zu konstruieren, deren Schnitt-

punkte auf der Geraden  $C_2C_3$  liegen. Konstruktiv ermittelt man diese am besten mit Hilfe eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Scheitel man auf  $C_2C_3$  wandern läßt. Jene Lagen, bei

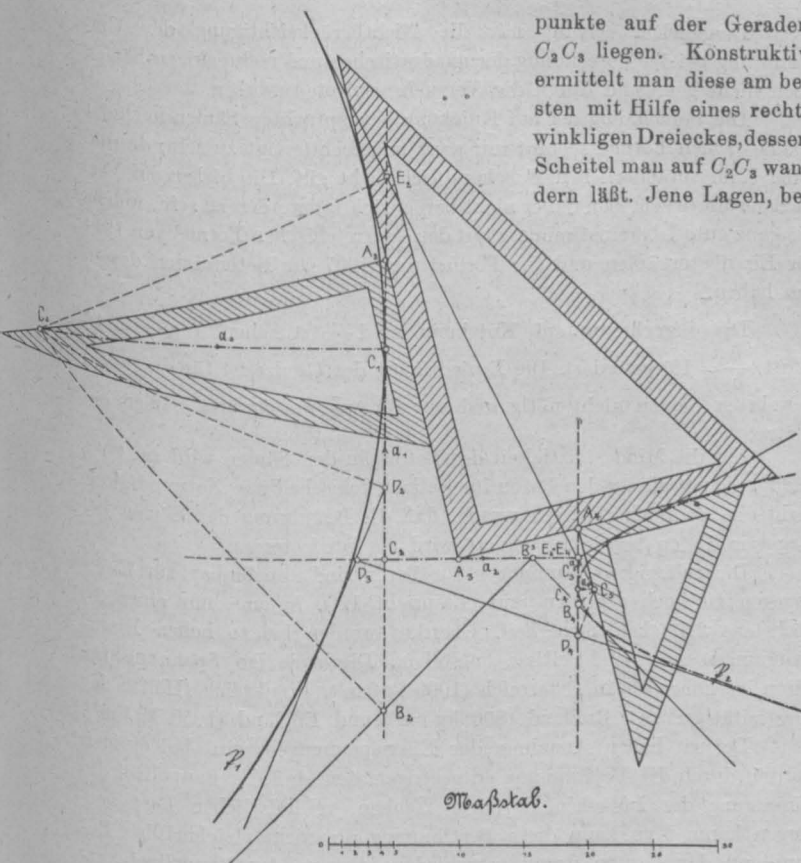


Abb. 4.

denen die Schenkel des Dreiecks die beiden Parabeln tangieren, entsprechen Wurzelwerten der Gleichung. Sollen die Wurzelwerte möglichst rasch gefunden werden, so empfiehlt es sich, die Parabeln zu zeichnen. Es ist indessen nicht notwendig, die beiden Parabeln zu zeichnen, wenn man an die Schenkel des rechtwinkligen Dreiecks je ein rechtwinkliges Dreieck, wie in Abb. 4 gezeichnet, so anlegt, daß ihre Scheitel auf  $C_3C_4$ , bzw. auf  $C_1C_2$  sich befinden und der andere Schenkel durch  $C_5$ , bzw.  $C_6$  geht. Wir erhalten mithin die 4 reellen Wurzeln

$$\alpha_1 = C_4B_4 = +1, \quad \alpha_2 = C_4D_4 = +3, \\ \alpha_3 = C_4E_4 = -2, \quad \alpha_4 = C_4A_4 = -4.$$

Die Lage der Punkte  $A_3, B_3, D_3, E_3$  für den Scheitel des rechten Winkels kann man sich, wenn man die beiden Parabeln nicht zeichnen will, mit Hilfe einer Fehlerkurve  $\mathfrak{K}$  bestimmen, welche man

in der folgenden Weise konstruiert. Man zeichne eine Anzahl Tangenten  $t_1, t_2, t_3 \dots t_9$  der ersten Parabel  $\mathfrak{P}_1$  und die zu diesen senkrecht stehenden Tangenten  $t'_1, t'_2, t'_3 \dots t'_9$  der zweiten Parabel  $\mathfrak{P}_2$ . Die konsekutiven Schnittpunkte je zweier Tangentenpaare verbunden liefern die Kurve  $\mathfrak{K}$ . Die Schnittpunkte der Kurve  $\mathfrak{K}$  mit der Geraden  $C_2C_3$  liefern die Punkte  $A_3, B_3, D_3, E_3$ . Die Kurve  $\mathfrak{K}$  braucht man nur in der Umgebung von  $C_2C_3$  zu zeichnen. Von  $A_3, B_3, D_3, E_3$  wären dann die Tangenten an die Parabel  $\mathfrak{P}_2$  zu konstruieren. Nun sind aber von jedem der 4 Punkte 2 Tangenten an  $\mathfrak{P}_2$  möglich; die richtigen Tangenten, deren Schnittpunkte mit  $C_3C_4$  Wurzelwerten entsprechen, ersieht man aber mit Hilfe der Dreiecke leicht. In Abb. 5 ist  $\mathfrak{K}$  für die vorige Gleichung konstruiert und sind 1, 2, 3 ... 9 Punkte derselben.

Über den Charakter der Kurve  $\mathfrak{K}$  sei nur gesagt, daß diese unter die große Klasse von Kurven einzureihen ist, welche entstehen, wenn sich ein Winkel so bewegt, daß seine Schenkel stetig Tangenten an 2 fixe Grundkurven sind, so daß der Scheitel die Kurve beschreibt.

In unserem Falle, wo die Grundkurven Parabeln sind und der Winkel ein rechter ist, kann  $\mathfrak{K}$  verschiedene Formen annehmen und insbesondere in gewissen Fällen auch eine Gerade sein. Doch soll an dieser Stelle darauf, ebenso wie auf eine Reihe gefundener, theoretisch interessanter Ergebnisse aus den auseinandergesetzten graphischen Bestimmungen, nicht weiter eingegangen werden.

Es sei noch erwähnt, daß man, statt Dreiecke zu benützen, mit Vorteil auch andere mechanische Hilfsmittel — auch optische — verwenden könnte, um in der angedeuteten Weise zu den Wurzelwerten rasch zu gelangen. Bei Gleichungen höheren als 4. Grades empfiehlt es sich, die Kurven nach Abszissen und Ordinaten in der eingangs erwähnten Weise zu zeichnen und die Schnittpunkte mit der Abszissenachse zu bestimmen.

## Neue Bestimmungen für die Ausführung von Bauwerken aus Eisenbeton

(aufgestellt vom Deutschen Ausschuß für Eisenbeton 1915).

Besprochen von Dr. Max R. v. Thullie.

Die neuen Eisenbeton-Bestimmungen, welche vom Deutschen Ausschusse für Eisenbeton Ende 1915 aufgestellt und mit dem Runderlasse des preußischen Ministeriums vom 16. 1. 1916 amtlich eingeführt wurden, fordern die Fachleute zur Aussprache über manche schwebende Fragen des Eisenbetonbaues heraus. Sie bilden sicher einen Fortschritt gegenüber den älteren Bestimmungen, und obgleich ich in vielen Punkten mit denselben mich einverstanden erklären kann, so finden sich noch einige Punkte, in welchen ich anderer Meinung bin, weshalb ich dieselben kurz besprechen will.

Im § 18 wird eine Mindestfestigkeit des Betons vorgeschrieben. Ich sehe daher die Notwendigkeit der Ratschläge, wie diese Mindestfestigkeit oder eine größere Festigkeit zu erreichen ist, welche im § 6 angegeben sind, nicht ein. Dies ist schon Sache des Unternehmers, wie er die vorgesehene Festigkeit erhalten wird.

Es ist sehr richtig, daß nach § 12 Probelastungen auf den unbedingt notwendigen Umfang beschränkt werden sollen. Nur wurde nicht angeführt, wann die Probelastung als unbedingt notwendig erscheint. Meiner Ansicht nach ist eine Probelastung, die nicht bis zum Bruch durchgeführt wird, nicht nur nutzlos, sondern auch in gewisser Beziehung schädlich, da sie uns über den Sicherheitsgrad des Bauwerkes täuschen kann. Nun weiß ich auch nicht, wie es möglich sein wird, die Probelastung bis zum Bruch fortzusetzen „ohne Schädigung des Bauwerkes“. Höchstens muß man dann besondere Probeobjekte bis zum Bruche belasten.

Neu ist die Bestimmung, welche den Einfluß des Schwindens des Betons an der Luft, welcher dem Wärmeabfall von 15° gleich zu halten ist, zu berücksichtigen anordnet. Diese Schärfe wird dadurch teilweise ausgeglichen, daß in diesem Falle höhere Spannungen zugelassen werden. Dies bedeutet eine Erschwerung der Berechnung, welche vielleicht nur bei größeren Bauten und Spannweiten am Platze wäre.

Sehr richtig wurde bei der Ermittlung der unbekannten Größen statisch unbestimmter Tragwerke und der elastischen Formänderung

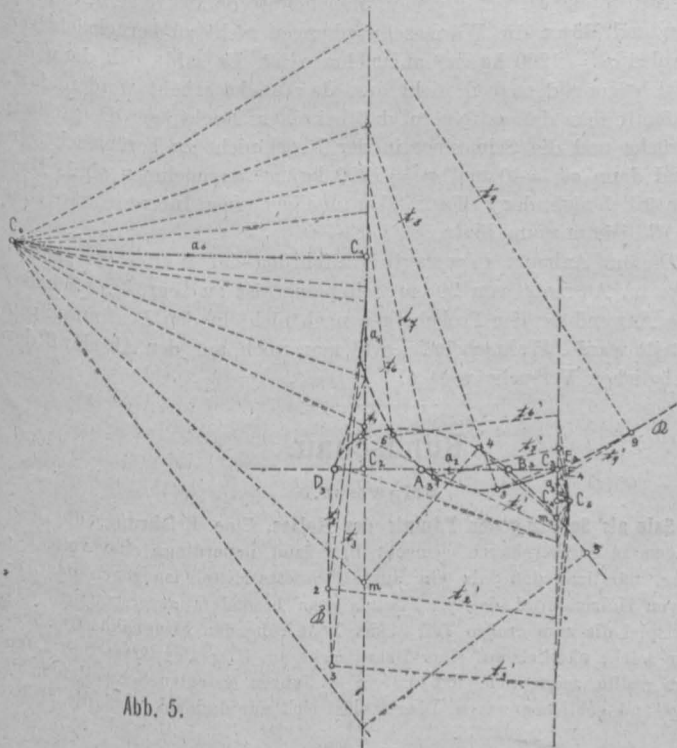


Abb. 5.



(§ 16) aller Tragwerke die Phase I mit  $\mu = 10$  vorgeschrieben. Dies muß als ein Fortschritt besonders hervorgehoben werden.

Im zweiten Abschnitte wird die Stützweite bei Balken in zweifacher Weise festgestellt, einmal als die Entfernung der Auflagermitten, bei außergewöhnlich großen Auflagern aber als um 5% vergrößerte Lichtweite. Nun wird aber nicht festgestellt, wann die Auflager als außergewöhnlich groß zu betrachten sind. In der Praxis wird dann die kleinere der in beiderlei Weise berechneten Stützweiten angenommen werden. Es wäre zu wünschen, daß dieser Punkt genauer umschrieben werde.

Endlich wurde der Standpunkt verlassen, daß die Breite der Druckplatte eines Plattenbalkens mit  $\frac{1}{3}$  der Balkenlänge anzunehmen ist. Die neuen Bestimmungen stimmen mit den österreichischen überein, nur wurde hier noch die Bedingung  $b \geq 2h$ , wobei  $h$  die Trägerhöhe einschließlich der Plattendicke ist, hinzugefügt.

Minder gefällt mir die Berechnung bei einseitigen Plattenbalken. Ist es so zu verstehen, daß dann ein L-förmiger Träger zu berechnen und die geneigte Nullachse zu bestimmen ist, wie dies die Versuche dargetan haben? Oder wäre es vielleicht in diesem Falle einfacher, auf die einseitige Platte bei der Berechnung zu verzichten und den Träger als einen rechteckigen zu berechnen?

Die rechteckigen Platten mit gekreuzten Eiseneinlagen werden nach der alten, aber nicht ganz richtigen Formel  $p_a = p \frac{b^4}{a^4 + b^4}$  berechnet. Mir scheinen die österreichischen Bestimmungen, wenn auch umständlicher, so doch richtiger zu sein.

Die Druckverteilung durch das Überschüttungsmaterial unter 45° nach unten gehend bis zur Plattenoberfläche anzunehmen, ist meiner Meinung nach zu streng, da die Mitwirkung der weiteren Plattenteile gar nicht berücksichtigt wurde. Es wäre vielmehr angezeigt, die Druckverteilung bis zur unteren Eiseneinlage anzunehmen.

Mit der Fassung des § 17, Abs. 3, über die Schubspannung kann ich mich im allgemeinen einverstanden erklären, nur mit Ausnahme des Schlußsatzes, wonach dieselbe durch aufgebogene Eisen, durch die Bügel oder durch beides zusammen vollkommen aufgenommen wird. Die richtige Verteilung der Schubkraft auf die aufgebogenen Eisen und die Bügel ist bis jetzt nicht bekannt. Es wäre daher besser, die ganze Schubkraft durch die aufgebogenen Eisen aufzunehmen.

Mit der Auffassung der Notwendigkeit der Berechnung der Hauptspannungen, wenn die Enden mit runden oder spitzwinkligen Haken versehen sind und die Eisen nicht stärker als 26 mm sind, kann ich mich einverstanden erklären. Die Berechnung nach der österr. Verordnung ist zu umständlich und mit Bezug auf die Berücksichtigung der Haken nicht einwandfrei.

Sehr richtig ist die Auffassung der Notwendigkeit der Berechnung der Betonzugspannungen im Hochbau und auch bei Straßenbrücken. Es wird nur noch diese Berechnung für Brücken der Hauptbahnen und bei statisch unbestimmten Brücken gefordert, die Berechnung der zulässigen Rippenbreite nach der Tabelle ist auch zweckmäßig. Die Annahme  $\mu = 15$  bei der Berechnung der Betonzugspannungen ist nicht richtig und steht mit der Annahme  $\mu = 10$  im § 16 im Widerspruche. Wenn man die Betonzugspannungen berechnet, so ist dies augenscheinlich die Phase I, bei welcher  $\mu = 10$  ist.

Was die Berechnung der Stützen anbelangt, kann ich mich mit der Begrenzung der Gültigkeit der gewöhnlichen Formel bis 3% Bewehrung einverstanden erklären. Es wurde aber hierbei gar nicht erwähnt, wie die Stützen mit stärkerer Bewehrung zu behandeln sind. Werden sie überhaupt nicht zugelassen? Und wie werden die betonumhüllten Eisensäulen berechnet? Die bezüglichen Bestimmungen dürfen nicht fehlen.

Bei umschnürten Säulen wurde eine neue Formel aufgestellt:

$$P = \sigma_b (F_k + 15 F_e + 45 F_s).$$

Daß man  $F_k$  und nicht  $F_b$  bei der Berechnung berücksichtigt, ist richtig. Aber schon Considère hat einen Faktor 1,5 dem  $F_k$  zugefügt, welcher hier ganz weggelassen wurde. Ich meine, daß man doch zugeben muß, daß die Festigkeit des Kernes größer ist als die des nicht umschnürten Betons und daher sollte bei  $F_k$  ein Faktor, vielleicht 1,5, stehen bleiben. Der Faktor 45 bei  $F_s$  ist eine Neuheit, die erst bewiesen werden sollte. Im allgemeinen sehe ich diese neue Formel sehr mißtrauisch an, bis es dargetan werden wird, daß sie nicht nur mit einigen, sondern auch mit den meisten bisherigen Versuchen übereinstimmt.

Desgleichen scheint mir die Nichtberücksichtigung der Umschnürung bei der Berechnung der quadratischen und rechteckigen Säulen noch nicht genügend durch die Versuchsergebnisse erwiesen.

Die Berechnung der auf Knickung beanspruchten Säulen nach der Eulerschen Formel scheint mir ganz ungerechtfertigt zu sein, da dieselbe beim veränderlichen  $E$  bekanntlich nicht gilt. Die bisherigen Versuchsergebnisse scheinen daher nicht berücksichtigt worden zu sein, welche die ganz gute Übereinstimmung mit der österreichischen Formel von 1911 für Eisenbetonsäulen und der Formel von 1907 für Betonsäulen dargetan haben.

Die Berechnung auf Knickung wird jetzt schon für  $\frac{h}{b} = 15$  (statt  $\frac{h}{b} = 18$ ) gefordert. Die Erniedrigung der Grenze ist für die längsbewehrten Säulen nicht nötig und nur für eng umschnürte Säulen am Platze.

Für die Mindestfestigkeit des Betons in den Säulen wird z. 20% mehr verlangt als für den Beton für Balken. Ich sehe diese Notwendigkeit nicht ein, da doch erwiesen wurde, daß die Bewehrung der Säulen bei magerem Beton besser ausgenützt wird als bei fetterem.

Die zulässigen Spannungen für Beton sind annehmbar, für Eisen dagegen zu hoch gegriffen und entspricht 1200 kg/cm<sup>2</sup> nur einer 2-, höchstens 2,5fachen Sicherheit. Überdies werden bei so hohen Eisen- spannungen sehr leicht Risse entstehen. Die zulässige Spannung für Eisen ist höher als in Österreich (1000 kg/cm<sup>2</sup>), Frankreich (Hälfte der Elastizitätsgrenze), Rußland (800 kg/cm<sup>2</sup>) und England (1050 kg/cm<sup>2</sup>).

Der zu hohen Annahme der Eisenspannungen wird bei einigen Bauten durch die Bestimmung entgegengetreten, daß die Baupolizei die Einsetzung der 1,5fachen, ja sogar 2fachen veränderlichen Last verlangen kann. Nun kann diese Bestimmung die nicht gleichmäßige Behandlung der Bauten durch verschiedene Organe der Baupolizei verursachen und läßt z. B. die Anwendung des Beiwertes 1,5 oder 2,0 für Straßenbrücken im Dunkeln. Es scheint mir in diesem Falle ungerechtfertigt, daß dann die Betonzugspannungen für Biegung und zentrischen Druck gleich angenommen werden, was eine mindere Sicherheit der Stützen zur Folge haben muß.

Die Erhöhung der Betondruckspannung an den Unterseiten der Schrägen und Kehlen von Plattenbalken, wo diese an die Mittelstützen anschließen, um  $\frac{1}{3}$  erscheint mir nicht entsprechend. Ich sehe hierfür keinen Grund ein als vielleicht diesen, in dieser bescheidenen Form die Erhöhung der zulässigen Betondruckspannung bei Biegung durchzuführen. Mir wäre es lieber, die Zahl 40 auf 45 zu erhöhen und diese Bestimmung ganz wegzulassen.

Die Bestimmung, daß bei der Berücksichtigung sämtlicher möglicher Einwirkungen die zulässigen Spannungen um 30%, aber nur bis 60 und 1200 kg/cm<sup>2</sup>, erhöht werden können, ist prinzipiell richtig. Nur ist die Stilisierung zu wenig genau. Man könnte daraus folgern, daß bei Rahmen und Bögen die Wärmeschwankungen nicht zu berücksichtigen sind, wobei  $\sigma_a = 1200$  kg/cm<sup>2</sup> anzunehmen ist. Es zählt sich dann die Berücksichtigung derselben nicht aus, da  $\sigma_a$  nicht erhöht werden darf. Auch könnte man daraus folgern, daß bei einem Dachträger die größten Winddrücke und die Schneelast in der Regel nicht zu berücksichtigen sind und dann  $\sigma_b = 40$  und  $\sigma_a = 1200$  kg/cm<sup>2</sup> anzunehmen sind. Dies kann natürlich nicht der Fall sein, aber im allgemeinen Interesse wäre eine klarere Stilisierung am Platze.

Die im Anhang beantragte Einführung der Würfel für Druckversuche im Ausmaße von 20 cm Seitenlänge ist zu begrüßen. Schade, daß die Anwendung der Probekörper noch nicht in den Bestimmungen festgestellt wurde. Wahrscheinlich will man noch auf den Abschluß der diesbezüglichen Versuche warten.

## Rundschau.

### Bergwesen.

Salz als Schutz gegen Fäulnis des Holzes. Eine Erfahrung, die man seit langem in Salzbergbauen gemacht hat, fand neuerdings eine volle Bestätigung, nämlich, daß Salz ein ausgezeichnetes Mittel ist gegen das Anfaulen von Holzmaterial, das der Fäulnis ganz besonders ausgesetzt ist, wie zum Beispiel die zum großen Teil in der Erde ruhenden Eisenbahnschwellen. Als man solche nämlich auf einer Bahnstrecke am Ufer des Great Salt Lake erneuern wollte, zeigte sich, daß die vor 43 Jahren gelegten Schwellen noch völlig gesund geblieben waren. Dies erklärt sich nur dadurch, daß die Holz-

schwellen im Laufe der Zeit mit dem äußerst salzhaltigen Wasser des Sees durchtränkt wurden. Man will nun versuchsweise derartiges Holzmaterial vor dem Gebrauche in einer starken Salzlösung tränken und sie dann mit Kreosot bestreichen, um der Ausdünstung der Imprägnationslösung vorzubeugen. Ein so präpariertes Holz sollte nach Ansicht jener Experten für immer gegen Fäulnis geschützt sein, zum mindesten für Jahrzehnte. V.

#### Chemie.

**Die Struktur des Atoms.** In der „Ztschr. f. anorg. u. allg. Chem.“, Bd. 95 (1916), S. 610, behandeln W. D. Harkins und E. W. Wilson die alte Theorie, daß alle Materie aus einer Ursubstanz zusammengesetzt ist. In der neuesten Zeit, wo man weiß, daß die Materie negative Elektronen und auch positive Elektrizität enthält, hat die Theorie eine experimentelle Grundlage bekommen. Die Verfasser finden, daß die Atomgewichte der ersten 27 Elemente (H bis Co), bezogen auf Wasserstoff, von den entsprechenden ganzen Zahlen um einen fast konstanten Prozentsatz abweichen, daß die Abweichung negativ ist und im Mittel den Wert  $-0.77\%$  besitzt. Diese als „Packwirkung“ bezeichnete Abweichung stellt die Abnahme des Gewichtes und wahrscheinlich auch der Masse dar, die stattfinden muß, wenn die anderen Atome aus Wasserstoffatomen aufgebaute Komplexe sind. Es scheint praktisch gewiß, daß die Elektronen und positiv geladenen Teilchen, die den Kern eines komplexen Atoms bilden, außerordentlich dicht zusammengelagert sind, so daß sich die elektromagnetischen Felder der geladenen Teilchen in beträchtlichem Maße überdecken. Dies bedeutet aber, daß die Masse des Atoms nicht gleich der Summe der Massen der einzelnen Teilchen sein wird. Die Wahrscheinlichkeit, daß für die ersten 27 Elemente die Summe der Abweichungen der Atomgewichte von ganzen Zahlen zufällig so klein sein sollte, wie es wirklich der Fall ist, ergibt sich zu 1:15 Mill. Die Atomgewichte der leichteren Elemente werden mit beträchtlicher Genauigkeit dargestellt durch die Gleichung  $W = 2n + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}(-1)^{n-1}$ , wo  $W$  das Atomgewicht und  $n$  die Atomzahl ist. Bei den schwereren Elementen tritt ein anderer Ausdruck ein. Aus der Relativitätstheorie leiteten Einstein und Lewis die folgende Gleichung ab:  $M = \frac{E}{c^2}$ . Hier ist  $M$  die Masse,  $E$  die gesamte Energie und  $c$  die Geschwindigkeit des Lichtes. Unter Benützung dieser Gleichung ergibt sich die bei der Bildung von einem Mol Helium aus 4 Wasserstoffatomen freigemachte Energie zu  $2.808 \times 10^{13}$  Erg. Diese außerordentlich große Bildungsenergie von Helium ist durchaus in Übereinstimmung mit unserer Kenntnis seiner Stabilität, so daß radioaktive Elemente bei ihrem Zerfall nur Helium und nicht Wasserstoff liefern. Vk.

#### Elektrotechnik.

**Eine 2300 V.-Oberleitung mit Erdrückleitung.** Von der Benton-St. Joseph Ry. Light Co. wurde der Anschluß einer einphasigen Abzweigung an eine Drehstromleitung von 2300 V in folgender Weise ausgeführt. Die 4 km lange Abzweigung wurde auf einem vorhandenen Telephongestänge verlegt, an einen Transformator mit Übersetzung 1:1 angeschlossen, ein Pol der Leitung geerdet und auf dem Gestänge nur ein einziger Draht verlegt, der sehr gut isoliert war. An den Abnehmerstellen wurden zwischen Leitung und Erde die Transformatoren geschaltet. Die Sekundärwicklung der letzteren ist in üblicher Weise ausgeführt, ebenso die Lichtleitungen. Die Anlagekosten sind gegenüber gewöhnlichen Oberleitungen um 40% verringert. Sch.

#### Kältetechnik.

**Gefrierverfahren für Schweinefleisch.** Bisher war das Gefrierverfahren auf Schweinefleisch in großem Maßstabe nicht angewendet worden. Die Ansichten über die zweckmäßigste Konservierung dieses wichtigen Nahrungsmittels gingen daher weit auseinander. Die Zentral-Einkaufsgesellschaft in Berlin beauftragte deswegen Prof. Dr. Ing. Plank und Dr. med. vet. Kallert mit der Vornahme von umfassenden Versuchen auf diesem Gebiete. Die wesentlichsten Ergebnisse sind im folgenden wiedergegeben. Es empfiehlt sich das Einfrieren ungeteilter Schweine, da bei ihnen der Gewichtsverlust infolge Austrocknens bei der Lagerung geringer als bei halben Schweinen ist und die sperrigen Körper eine zu enge Stapelung verhindern, die den Luftzutritt beeinflusst und Schimmelbildung begünstigt. Auch ist frisches und Gefrierfleisch am deutlichsten an den vor dem Einfrieren vorhandenen Muskelschnittflächen zu unterscheiden, ein Umstand, der im Hinblick auf das vielfach dem Gefrierfleisch entgegengebrachte Vorurteil nicht außer acht gelassen werden darf. Die Schweine werden mit dem Kopfe nach unten hängend eingefroren. Geschieht dies zu schnell, so ist unter Umständen ein Zerreißen der Muskelgewebe infolge der Ausdehnung der im Fleisch vorhandenen wässerigen Lösungen beim Übergange vom flüssigen in den festen Zustand zu fürchten. Es ist jedenfalls ein Vorteil, wenn sich eine Vorkühlung in besonderen Räumen ermöglichen läßt. Für lebhaften Luftumlauf in den Gefrierhäusern muß gesorgt werden, damit das Fleisch allseitig von kalter Luft umspült wird und gleichmäßig durchgefriert. Sofern nicht reine Luftkühlung, sondern kombinierte Luft- und Röhrenkühlung vorhanden ist, empfiehlt sich die Verstärkung der Luftbewegung mit Hilfe von Innenventilatoren. Es ist nicht angezeigt, den Gefrierraum mit mehr als 200 kg/m<sup>2</sup> zu besetzen. Ganze Schweine im Gewichte von 60 kg sind in 4 bis 4½ Tagen völlig durchgefroren. Da der Fleischsaft erst bei beträchtlicher

Unterschreitung des Nullpunktes fest wird, geschieht das Einfrieren am besten bei  $-8^\circ\text{C}$ . Es tritt dabei ein Gewichtsverlust von etwa 1.5% ein. Das eingefrorene Schweinefleisch soll, wenn möglich, nicht im Gefrierraum gelagert werden. Ist dies unvermeidlich, so muß darauf geachtet werden, daß die Temperatur nicht infolge des Einbringens von frischem Fleisch auf mehr als  $-3^\circ\text{C}$  steigt. Auch ist das bereits eingefrorene Fleisch beim Luftzuführungskanal, nahe dem Saugrohr aber das frische Fleisch unterzubringen, damit sich die Feuchtigkeit des letzteren nicht auf den lagernden Körpern niederschlägt. Auf 1 m<sup>2</sup> des Lagerraumes können höchstens 500 kg Fleisch gerechnet werden. Dieses darf nicht mit wärmeleitenden Flächen in Berührung kommen, sondern wird am besten auf einen hölzernen Lattenrost gelegt. Die Temperatur des Lagerraumes soll  $-8$  bis  $-10^\circ\text{C}$  betragen, um Gewichtsverluste durch Austrocknung zu vermeiden. Auch verhindert trockene und kalte Luft die Schimmelbildung. In geeigneten Räumen ist eine mehrjährige Lagerung von Fleisch möglich. Bei ganzen Schweinen nimmt das Gewicht bei sechsmonatiger Lagerung um 3 bis 3½% ab. Das Auftauen muß, um ein Zerreißen der Gewebe und infolgedessen eintretenden Saftverlust zu vermeiden, möglichst langsam geschehen. Bei einer Durchschnittstemperatur von  $+3^\circ$  dürfte für Schweinehälften ein Zeitraum von 3 Tagen erforderlich sein. Nach dem Auftauen ist das Fleisch wenn möglich noch einige h in die Vorkühlräume zu bringen. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft soll bei Beginn des Auftauens gering sein, um die Bildung eines Niederschlages zu vermeiden, muß aber zur Verhinderung des Austrocknens beim Schlusse des Prozesses zunehmen, was unter Umständen durch unmittelbares Einblasen von Dampf erreicht werden kann. Auch auf den Gewichtsverlust beim Auftauen ist die Feuchtigkeit von Einfluß. Zweckmäßig behandeltes Gefrierfleisch eignet sich nicht nur zum sofortigen Genuß, sondern auch zur Wurstfabrikation, zur Herstellung von Pökelfleisch, Schinken usw. (Dinglers »Polytechn. Journ.« 1916, H. 15.)

#### Maschinenbau.

**Eine Quecksilberdampfturbine.** Der französische Erfinder Emmet hat eine »Quecksilberdampfturbine« erfunden, der er eine große Zukunft voraussagt. Ein bekanntes Gesetz gibt zwar an, bei Wärmemaschinen hänge die gewonnene Arbeit nur von dem Temperaturgefälle, nicht aber von den benutzten Stoffen ab und deswegen erscheint es theoretisch überflüssig, andere Stoffe bei Dampfmaschinen zu verwenden. Allein bei den besten Dampfmaschinen erzielt man nicht die Arbeitsmenge, die die Theorie verlangt, und deswegen ist es, wie die »Nature« in einem Aufsätze über die Erfindung Emmets sagt, vollkommen berechtigt, wenn der Physiker nach Ersatzstoffen für das Wasser sucht. Einzelheiten über die »Quecksilberdampfturbine« fehlen vorläufig noch; man erfährt nur, daß es sich um eine richtige Laval-Turbine handelt, deren Schaufeln von Quecksilberdampf getrieben werden, der natürlich auf geeignete Weise wieder aufgefangen wird. Gegenüber der Dampfturbine soll die Quecksilberturbine ganz erhebliche Vorteile haben; Emmet behauptet, sie spare 45% an Brennstoffen. V.

#### Patentwesen.

**Union.** In Dänemark ist die Prioritätsfrist (Frist zur Hinterlegung einer Patentanmeldung in Dänemark nach der bewirkten Auslandsanmeldung) bis zum 1. Jänner 1917 verlängert.

**Italien.** Die »Gazetta Ufficiale« (Staatsanzeiger) veröffentlicht folgenden Erlaß: Die Staats-Eisenbahnverwaltung kann zum Vorteil des öffentlichen Dienstes ganz oder zum Teil Erfindungspatente enteignen und derartige Erfindungen ohne Zustimmung des Patentinhabers benützen, u. zw. in Gemäßheit des auf Vorschlag des zuständigen Ministers in Übereinstimmung mit dem Schatzminister und unter der Befürwortung des Ministerrates ergangenen königlichen Erlasses. Gegen diesen Erlaß ist die Beschwerde an den Staatsrat zulässig, auch hinsichtlich der Entschädigung. Die Beschwerde hat keine aufschiebende Wirkung. Dem Inhaber des enteigneten Patentes oder demjenigen, von dessen Erfindung die Staats-Eisenbahnverwaltung Gebrauch macht, steht eine Entschädigung zu, welche, in Ermangelung einer Einigung unter den Beteiligten, von einem oder drei vom Präsidenten des Appellhofes vorgeschlagenen Sachverständigen festgesetzt wird. Die Beschlagnahme und Eintragung gemäß Artikel 68 ff. des Gesetzes vom 30. Oktober 1859, betreffend die Erfindungspatente, finden keine Anwendung auf die von der Staats-Eisenbahnverwaltung im Interesse des öffentlichen Dienstes benützten Gegenstände. (»Bl. f. Patent-, Muster- u. Zeichenw.« 1916, Nr. 6.) H.

#### Wasserkraftanlagen.

**Wasserkraft Syriens.** Ein großzügiges Projekt, das die Naturkräfte des türkischen Reiches mit Hilfe der deutschen Technik nutzbar machen soll, befindet sich nach einer Meldung der Zeitung »Chao« in Damaskus in Vorbereitung. Danach hat eine Kommission deutscher Ingenieure auf Anregung des Direktors der Hedschasbahn Duman Bei die 60 km von der Bahnlinie der Hedschasbahn entfernten Wasserfälle von Tel Chabeb untersucht. Die Wasserkraft sollen zur Elektrisierung der verschiedenen Strecken der Hedschasbahn, zur Anlegung einer Straße von Aiful nach Nazareth, zur elektrischen Beleuchtung von Tiberia, Jaffa, Haifa, Nazareth und Jerusalem, zur Trinkwasserversorgung dieser Städte sowie zur Bewässerung der Gärten und Felder Verwendung finden. R.



**Wasserreinigung.**

**Die Trübung des Dresdner Leitungswassers.** In den Tolkewitzer Brunnenanlagen und auch in den Sammelbecken sowie im Rohrnetz ist eine Algenart, die Chrenotrix, massenhaft aufgetreten, welche eine Trübung des Trinkwassers der Stadt Dresden verursacht hat und eine Beunruhigung der Bevölkerung verursachte. Um diesem Übelstand abzuweichen und den Algen den Nährboden zu entziehen, wurde das in Tolkewitz im Wasser enthaltene Mangan durch das Permutitverfahren ausgeschieden, wobei gleichzeitig, um ein Auflösen des Eisens zu verhindern, das gereinigte Wasser durch ein Marmorfilter gesandt wurde, wodurch nach der „Wasserwirtschaft“ die freie Kohlensäure des Wassers an den Kalk gebunden wird. Sch.

**Kriegswirtschaft.**

**Die neue städtische Kartoffeltrocknungsanlage in Wien.** Mit dem Bau dieser Anlage war im Februar l. J. begonnen worden. Die Anlage, die nun fertiggestellt ist, befindet sich in dem ehemaligen Schöpfwerk Breitensee der I. Hochquellenleitung, das infolge der Errichtung der II. Hochquellenleitung überflüssig geworden war. Von der vorüberführenden elektrischen Straßenbahn wurde ein Abzweiggleis hergestellt, das in den rückwärtigen Hof führt, wo die mittels Lastwagen der Straßenbahn zugeführten Kartoffeln ausgeladen und über eine Rutsche in das Untergeschoß der Maschinenhalle geschüttet werden. Sie werden von hier in eine mit fließendem Wasser versehene Schwemmrinne geworfen, dort einer Reinigung unterzogen und dann mittels eines Hebewerkes in einen Sammelkasten gehoben. Aus diesem gelangen sie ungeschält in einen mit Dampf geheizten Kessel, in dem sie 15 bis 20 m lang gekocht werden. Von hier aus werden sie auf eiserne, durch heißen Dampf erhitzte Walzen geleitet, welche die Kartoffeln zermalmen, auswalzen und den Brei trocknen. Der getrocknete Brei wird durch messerartige Vorrichtungen von den Walzen abgestreift, fällt dann in der Form von papierdünnen Teigblättern in eine Mulde und wird durch Transportschnecken, in denen die Flocken zerkleinert werden und ganz auskühlen, zu den Absackvorrichtungen geschafft. Dieses Produkt enthält noch einen Teil der Schalen und kann als Viehfutter verwendet werden. Falls das Trockengut zum menschlichen Genuß verwendet werden soll, werden die Flocken anstatt zur Absackvorrichtung in sogenannte Sichter geleitet und dort in Kartoffelgrieß verwandelt. Hierbei sondern sich die Schalen, soweit sie sich nicht schon auf den Walzen lösten, von den Flocken ab, bleiben in den Sichtern zurück und können als Kleie verwendet werden. Die 3 Trockenapparate können bei ununterbrochenem Betrieb täglich fast 5 Waggons Kartoffeln verarbeiten, aus denen ungefähr 1 Waggon Trockenware erzeugt werden kann. R.

**Englische Kriegsorganisationen.** Für die Beurteilung der wirtschaftlichen Verhältnisse in England von besonderem Interesse sind die durch den Krieg auch dort erforderlich gewordenen organisatorischen Maßnahmen in der Form der Errichtung spezieller »Kriegsorganisationen«. An solchen sind, wie den »Kriegswirtschaftl. Nachricht.« zu entnehmen ist, bisher errichtet worden: Ausschuß zur Untersuchung und Beratung von Anträgen des Schatzamtes für die Zustimmung zu neuen Emissionen; das Kriegsbandelsamt; kgl. Kommission für Zuckereinfuhr; Ausschuß für Gummi- und Zinnausfuhr aus England und seinen Kolonien; Ausschuß für die Einfuhr von chemischen Erzeugnissen; Ausschuß zur Förderung der Maschinen- und Schiffbauindustrie; Ausschuß zur Untersuchung der Lage in den Kohlengebieten; Ausschuß zur Festsetzung der Kohlenpreise im Kleinverkauf; Beratender landwirtschaftlicher Ausschuß für einheimische Nahrungsmittel; Organisation für die landwirtschaftlichen Erzeugnisse für den Heeresbedarf; Internationale Proviantkommission; Ausschuß für Eisenbahnwesen; Ausschuß für Überfüllung der Häfen; Beratender Ausschuß für Kriegsversicherung; Ausschuß für Verkauf und Lagerung aufgebrauchter Ladungen, Schiffe usw.; Ausschuß für Prisenersprüche; Ausschuß für Schulden im Auslande; Ausschuß für bedürftige Ausländer. M. R.

**Verwaltung.**

**Eine Deutsche Zentralstelle zur Pflege der Verwaltungswissenschaft und Verwaltungspraxis** schlägt der Professor an der Universität Leipzig Dr. Ferdinand Schmidt in einer von ihm herausgegebenen Denkschrift vor. Sein Plan geht dahin, durch eine derartige Gründung der Verwaltungswissenschaft die ihr zukommende wissenschaftliche Selbständigkeit zu erringen, indem eine alle interessierende Kreise umfassende »Vereinigung für Verwaltungswissenschaft« ins Leben gerufen wird, welche folgende Aufgaben zu erfüllen hätte: Eine Konzentrationsstätte für alle auf die Pflege der Verwaltungswissenschaft und Verwaltungspraxis gerichteten Bestrebungen zu bilden; wissenschaftliche Enqueten und Kongresse abzuhalten; Handbücher der Verwaltung, eine verwaltungswissenschaftliche Zeitschrift und andere Publikationen herauszugeben; eine Hochschule für die gesamte Verwaltungswissenschaft zu schaffen und zu unterhalten. Diese letztere Aufgabe betrachtet der Verfasser als die Hauptaufgabe und widmet ihr dementsprechend einen ziemlich breiten Raum in der Denkschrift. Zweifellos hat der Krieg viele Mängel der gegenwärtigen Verwaltungsorganisation, insbesondere was ihre Anpassungs- und Leistungsfähigkeit in bezug auf die großen wirtschaftlichen Probleme anlangt, aufgedeckt und hiedurch die Frage ihrer Neuordnung wieder in den Vordergrund gestellt. Bezeichnend ist, daß die Erkenntnis der Unzulänglichkeit und das Streben nach Schaffung von Abhilfen von volkswirtschaftlich-juristischer

Seite ausgeht und sich insofern mit den gleich gerichteten Bestrebungen der Technikerschaft deckt, als auch von dieser Seite auf die Mängel der vorwiegend juristischen Orientierung des gesamten Verwaltungsapparates hingewiesen wird. Allerdings und in diesem Belange wäre vielleicht für die Zukunft im Interesse der Sache Abhilfe zu schaffen, bewegen sich beide Strebungen bisher völlig unabhängig voneinander. Eine Zusammenarbeit würde gewiß nur von Vorteil sein.

M. R.

**Wirtschaftliche Mitteilungen.**

**Der Elbe-Umschlagsverkehr in Aussig.** Der Kohlen- und Güterverkehr im Aussiger Hafen hat im Monate Juni 1916 die gleiche Höhe wie im Vorjahre erreicht. Es wurden 96.669 t Kohle, gegen 91.705 t im Vorjahre, also um 4964 t mehr, zur Elbe verfrachtet, so daß sich für die Zeit vom 1. Jänner bis 30. Juni 1916 eine Mehrverfrachtung von 88.655 t ergibt (1916: 495.789 t, gegen 1915: 407.134 t). Die größte Beistellung im Juni 1916 betrug 365 Wagen (1915: 421 Wagen), die durchschnittliche 244 Wagen (1915: 246 Wagen). Der durchschnittliche Wasserstand betrug im Juni 1916 + 66 cm (1915: — 31 cm), war also um 97 cm höher. Der höchste Wasserstand war + 190 cm (1915: + 5 cm), der tiefste — 7 cm (1915: — 68 cm). An Gütern wurden im Juni 1916 262 Wagen (1915: 319 Wagen), also 57 Wagen weniger, umgeschlagen. Vom 1. Jänner bis 30. Juni 1916 beträgt die Steigerung im Güterverkehr gegenüber dem Vorjahre 533 Wagen, da der gesamte Umschlag in der angeführten Zeit im Jahre 1916 2808 Wagen, gegen 2275 Wagen im Jahre 1915, umfaßt hat. π.

**Der Absatz der österreichischen Eisenwerke.** Sämtliche österreichischen Eisenwerke sind weiterhin bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit, teilweise sogar über das Ende des Jahres hinaus, mit Arbeit versehen. Die gute Beschäftigung hat sich derzeit auf alle Zweige der Eisenindustrie ausgedehnt. Von einer Eisennot kann nicht gesprochen werden, denn unsere Eisenindustrie war während des Krieges in der Lage, ihre Erzeugungsfähigkeit sehr zu steigern, so daß ihre Erzeugung gegenwärtig das bisherige Höchstjahr 1912 bereits weit überholt hat. Wenn stellenweise die Versorgung beengter zu sein scheint, so ist dies auf das Deckungsbedürfnis vieler Händler und Verbraucher zurückzuführen, die ihren Bedarf zu den jetzigen Preisen auch für einen längeren Zeitraum sicherstellen wollen. Der Kriegsbedarf wird in allen Sorten und mit entsprechenden Lieferfristen glatt gedeckt. Ein Mangel an Rohstoffen herrscht nicht. Die Erzförderung wurde noch während des Krieges erhöht und auch Alteisenerz ist in genügenden Mengen sowohl im Inlande als auch aus dem Auslande erhältlich. Ebenso sind die zur Flußeisenerzeugung notwendigen Mangannengen hinreichend verfügbar. Die Preisbewegung ist eine anhaltend steigende, doch bleiben die inländischen Preissätze unter den Auslandspreisen. Die Lager der Eisenhändler sind stark gelichtet, zumal die Abnehmer im Hinblick auf die langen Lieferfristen der Werke einen großen Teil ihres Bedarfes den Händlerlagern entnehmen. Die Ausfuhr bewegt sich in bescheidenen Grenzen. π.

**Die landwirtschaftlichen Maschinenfabriken** haben seit dem Frühjahr umfangreiche Bestellungen erhalten. Das Vertrauen, mit dem die Landwirte der heurigen Ernte entgegenzusehen, kam in den Anschaffungen von landwirtschaftlichen Maschinen deutlich zum Ausdruck. Obwohl es an Arbeitskräften, namentlich Kriegsgefangenen, nicht fehlt, haben doch die Landwirte größere Ankäufe von Anbau- und Erntemaschinen gemacht. Die Fabriken sind daher voll beschäftigt gewesen, zumal ihnen der Umstand zugute kam, daß aus dem Auslande eine Einfuhr landwirtschaftlicher Maschinen nicht erfolgen konnte, also der ganze Bedarf im Inlande gedeckt werden mußte. Die Preise der Maschinen sind im Laufe des Jahres wesentlich erhöht worden, ohne daß dies von Bestellungen zurückgehalten hätte. Die hohen Preise, welche für alle Erzeugnisse der Landwirtschaft gezahlt wurden, haben deren Kraft gehoben, so daß im Gegensatz zu früheren Zeiten, in denen die Rechnungen für landwirtschaftliche Maschinen erst allmählich ihre Begleichung fanden, die Käufer sofort bar bezahlen. π.

**Schienenbestellung der Staatsbahnen.** Das Eisenbahnministerium hat den Eisenwerken eine Bestellung von 32.000 t Schienen und Schienenbefestigungsmitteln im Werte von 7 Mill. Kronen zugewiesen. π.

**Der Juniversand des Deutschen Stahlverbandes** erfuhr infolge der Feiertage gegenüber dem Vormonate einen Rückgang um etwa 17.000 t. Insgesamt sind za. 294.000 t, gegen 311.602 t im Mai 1916 und 318.952 t im Juni 1915, versandt worden. Im einzelnen waren davon Halbzeug 76.000 t, gegen 80.765, bzw. 77.084 t, Formeisen 86.000 t, gegen 88.523, bzw. 86.412 t, und Eisenbahnoberbaumaterialien 132.000 t, gegen 142.327, bzw. 154.736 t. π.

**Handels- und Industrienachrichten.**

Die 27. Generalversammlung der Reichenberg-Gablonz-Taunwalder Eisenbahn hat beschlossen, für 1915 an die Prioritätsaktien eine Dividende von 3% zu verteilen, gegenüber einer solchen von 4% im vorigen Jahre. — In der ordentlichen Generalversammlung der Boesener Zementfabriken Union Aktiengesellschaft am 14. Juni l. J. wurde beschlossen, nach Dotierung der Wertverminderungsreserve und des ordentlichen Reservefonds eine 5% ige Dividende = K 10 für die Aktie (12½% im Vorjahre) zur Verteilung zu bringen. Im Geschäftsbericht wird hervorgehoben, daß infolge des Krieges die Bautätigkeit andauernd unterbunden war und der Betrieb der gesellschaftlichen Kohlenwerke und der Peterwardein-Boesener Lokalbahn nur



mit mehrfachen Unterbrechungen und großen Schwierigkeiten in beschränktem Maße aufrecht erhalten werden konnte, wodurch die Geschäftsergebnisse erhebliche Einbußen erlitten haben. — Die Montan-Aktiengesellschaft in Prag schließt das Geschäftsjahr 1915 mit einem Verlust von K 375.786. Im Vorjahre war ein Verlust von K 677.063 ausgewiesen worden. Der Geschäftsbericht besagt, daß die gesellschaftliche Erzeugung nur 25% einer normalen darstelle, doch sei Aussicht vorhanden, daß sie im heurigen Jahre, falls nicht unvorhergesehene Zwischenfälle eintreten, eine wesentliche Zunahme erfahren dürfte. — Die ordentliche Generalversammlung der Freistädter Stahl- und Eisenwerke - A.-G. am 16. Juni d. J. hat beschlossen, von dem verbleibenden Reingewinn von K 352.104 (gegen K 197.762 im Vorjahre) eine 10%ige Dividende (gegen 5% im Vorjahre) zur Ausschüttung zu bringen. Dem Reservefonds wurden K 30.000 (wie im Vorjahre) zugewiesen und ein Betrag von K 38.141 (im Vorjahre K 32.037) auf neue Rechnung vorgetragen. Die derzeitigen Werksanlagen sind zu lohnenden Preisen bis zur vollen Leistungsfähigkeit bis Ende dieses Jahres beschäftigt. Die in der letzten Generalversammlung beschlossene Kapitalvermehrung ist bereits durchgeführt. Die Verwaltung beabsichtigt, eine weitere Ausgestaltung der Werksanlagen vorzunehmen und zu diesem Behufe an die Generalversammlung mit dem Antrag auf Neuausgabe von 1 Mill. Kronen weiterer Aktien heranzutreten. — Die Ungarische Gasglühlicht-Aktiengesellschaft in Budapest erzielte bei einem Aktienkapital von 1.8 Mill. Kronen einen Reingewinn einschließlich Gewinnvortrag von K 489.663, gegen K 489.780 im Vorjahre. — Die Ungarischen Siemens-Schuckert-Werke Elektrizitäts-Aktiengesellschaft weisen bei einem Aktienkapital von 8 Mill. Kronen einen Reingewinn einschließlich Gewinnvortrag von K 432.242, gegen K 98.238 im Vorjahre, aus. — Die Peceker Zuckerraffinerie-A.-G. hat die dem Viktor Riedl v. Riedenstein gehörige Rohzuckerfabrik Ouval käuflich erworben und wird sie in vollem Umfange weiterführen. Die Gesellschaft ist Besitzerin der Rohzuckerfabriken in Böhmisch-Brod, Pecek und Velim, denen sich die Zuckerfabriken Aufinowes und Beraun der Firma Seligmann Elbogen angliedern. Durch die Erwerbung der Ouvaler Rohzuckerfabrik erfährt der Peceker Zuckerfabrikskonzern eine fühlbare Erweiterung. Die Erzeugung der 6 Rohzuckerfabriken, die der Peceker Raffinerie angegliedert sind, betrug in der Kampagne 1913/14 nahezu 400.000 q. Die Ouvaler Fabrik erzeugte 52.000 q Rohzucker. — In der Verwaltungsratsitzung der Aktiengesellschaft für Mineralölindustrie vorm. David Fanto & Co. am 17. Juni l. J. wurde der Rechnungsabschluß für das Geschäftsjahr 1915/16 vorgelegt. Nach Abschreibungen in der Höhe von K 2.804.434 steht zuzüglich des Gewinnvortrages aus dem vorhergegangenen Geschäftsjahre von K 274.087 ein Betrag von K 11.665.138, gegenüber K 1.876.616 im Vorjahre, zur Verfügung. Der Verwaltungsrat beschloß, nach Dotierung des Reservefonds mit K 1.900.000, einer Zuwendung von je K 50.000 an den Beamtenpensionsfonds und an den Arbeiterunterstützungsfonds sowie nach Bildung einer Steuerreserve von K 3.600.000 die Ausschüttung einer Dividende von 20% = K 80 (im Vorjahre 8% = K 32) vorzuschlagen und den nach Abschlag der statutarischen Tantieme erübrigenden Rest von K 436.033 auf neue Rechnung vorzutragen. Der Generalversammlung wird auch die Beschlußfassung über die Ermächtigung des Verwaltungsrates zur Erhöhung des Aktienkapitales von 24 auf 32 Mill. Kronen obliegen. — In der Sitzung des Verwaltungsrates der Betriebsgesellschaft der orientalischen Eisenbahnen am 19. Juni d. J. wurde die Bilanz für das Jahr 1915 vorgelegt, die einschließlich des Vortrages von F 1.325.715 und nach Rückstellung eines Betrages von F 3.500.000 für Kursverluste und Nachtragsarbeiten einen Gewinnsaldo von F 5.941.215 (gegen F 3.945.715 des Vorjahres) aufweist. In diesen Einnahmestellen sind die Forderungen nicht mitberücksichtigt, die der Gesellschaft aus dem Titel provisorischer Betriebsentziehung zustehen, dagegen namhafte Beträge für Militärtransporte, deren Gebühren gestundet sind. Der Verwaltungsrat hat beschlossen, der Generalversammlung mit Rücksicht auf die außerordentlichen Verhältnisse zu beantragen, vom Reingewinn in der Höhe von F 4.615.500 wie im letzten Jahre eine Dividende von 5% zu verteilen und den nach Bestreitung der statutengemäßen Tantieme zuzüglich des Gewinnvortrages vom Vorjahre verbleibenden Rest von K 3.229.665 auf neue Rechnung vorzutragen.

## Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bzw. der Priorität angegeben.)

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. August 1916** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Ausleihhalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

**47. Schraubensicherung**, bei der die Mutter durch den aufgebogenen Rand einer gegen Verdrehung gesicherten kreisförmigen Unterlagsscheibe festgehalten wird: Diese Unterlagsscheibe ist durch Reibung auf ihrer Auflagefläche und an Abflachungen des Schraubenbolzens derart festgehalten und die Scheibe ist derart bemessen, daß durch gewaltsame Verdrehung der Mutter mittels des Schraubenschlüssels ein Nachziehen der Mutter um beliebige Winkel unter Zurückbiegen des aufgebogenen Randes möglich ist, wobei die Sicherung für

die neue Stellung der Mutter gebrauchsfähig bleibt. — Aktiengesellschaft vormals Adolf Finze & Co., Kalsdorf bei Graz. Ang. 29. 5. 1913.

**47. Öl- und staubdichte Kurbel- und Schwinghebellagerung** nach Pat. Nr. 60.679, vorzugsweise für Automobile: Die auf der Achse sitzende Nabe liegt mit einem Ring oder Vorsprüngen gegen den Lagerkörper an und ein Dichtungsring von größerem innerem Durchmesser als die Achse liegt zwischen Lagerkörper und Nabe, so daß die Anlageflächen und die Lagerfläche sich innerhalb des Dichtungsringes befinden, wobei durch Anpressen der Hebelnabe gegen den Lagerkörper das Dichtungsmaterial zusammengepreßt wird. — Max Mannesmann, Remscheid bei Biedinghausen (Deutsches Reich). Ang. 30. 7. 1912 als Zusatz zu Pat. Nr. 60.679.

**47. Sicherheitsvorrichtung für elektrisch betätigte Bremsen:** Der Bremsmagnet setzt, sobald er die zulässige Endlage erreicht, durch einen Anschlag oder dgl. Warnzeichen in Tätigkeit, bzw. beeinflußt den Maschinengang. — Siemens-Schuckert-Werke Ges. m. b. H., Berlin. Ang. 25. 11. 1913; Prior. 26. 11. 1912 (Deutsches Reich).

**47. Schlauchkupplung**, bei der scharnierartig verbundene, halbzyindrische Schellenteile um die Enden von Schläuchen oder um in die Schlauchenden eingesteckte Nippel gelegt und durch einen Verschlußstift verriegelt werden: die Schellenteile sind auf der Innenseite mit Rippen versehen, welche nach der Kupplungsmitte zu abgeschärft sind, wobei entsprechend abgeschrägte Nuten der Endstücke die Rippen aufnehmen, so daß beim Schließen infolge der Abschrägung eine Verschiebung der Schlauchenden in axialer Richtung stattfindet und ein Gegeneinanderpressen der Endstücke bewirkt wird. — Eric Bylund, Winnipeg (Kanada). Ang. 10. 4. 1914.

**47. Nachgiebige Muffenrohrdichtung** mit zwischen Rohr und Muffe angeordnetem, die durch den Überdruck angedrückte Richtung haltendem Zwischenstück: Die äußere und die innere Wandung des Zwischenstückes bilden mit den benachbarten Wandungen von Rohr und Muffe Ringkammern dreieckigen oder ähnlichen Querschnittes, in die durch den Überdruck selbsttätig die Abdichtung nach innen und außen bewirkende Dichtungsringe eingelegt sind. — Gustav Politz, Breslau. Ang. 8. 8. 1914; Prior. 9. 8. 1913 (Deutsches Reich).

**49. Festspannvorrichtung für Werkstücke auf dem Arbeitstisch oder der Planscheibe von Werkzeugmaschinen:** Exzenterwellen sind mit je zwei Hebelarmen versehen, von denen der eine bei Drehung des Arbeitstisches auf einen in seiner Bahn angebrachten Anschlag auftritt, so daß infolge Drehung des Hebelarmes nebst Exzenter die Spannvorrichtung angezogen wird und in dieser Lage verbleibt, wenn bei Weiterdrehung des Tisches in dem gleichen Sinne der Anschlag aus der Bahn des Exzenterhebels bewegt ist, dagegen die Spannvorrichtung wieder gelöst wird, wenn der Anschlag die erste Lage wieder einnimmt, so daß nunmehr der zweite Exzenterhebel, der bei Drehung des ersten ebenfalls mitgedreht wurde, auf den Anschlag auftritt und dadurch das Exzenter weiterdreht. — Ernst Schiess, Werkzeugmaschinenfabrik Akt.-Ges., Düsseldorf. Ang. 21. 6. 1915.

**49. Vorrichtung zum Einsetzen von Turbinenschaufeln und Zwischenstücken in die Nuten von Turbinengehäusen** mittels eines tangential beweglichen, durch einen Lufthammer oder eine andere Schlagvorrichtung anzutreibenden Stemmers: Der Stemmer und der Lufthammer oder eine andere Schlagvorrichtung sind voneinander unabhängig verstellbar in einem Rahmen angeordnet. — Johannes Dahl, Groß-Flottbek bei Hamburg (Deutsches Reich). Ang. 13. 3. 1915; Prior. 24. 8. 1914 (Deutsches Reich).

**49. Verfahren zur Herstellung von Gleiskreuzungen und Weichen aus Hartstahl:** Beim Gießen wird den gegen die Mitte des Kreuzungsstückes auslaufenden Gleisspitzen oder sonstigen einer starken Abnutzung unterworfenen Stellen eine geringe Überhöhung erteilt, die vor oder nach der thermischen Behandlung des Gußstückes einer Verdichtung durch Schmieden im kalten oder warmen Zustande unterzogen wird, zum Zwecke, diesen Stellen eine erhöhte Widerstandsfähigkeit selbst gegen die stärkste Abnutzung zu erteilen. — Gebr. Böhrler & Co., Akt.-Ges., Wien. Ang. 18. 5. 1914.

**49. Vorrichtung zum Wenden regelmäßig vieleckiger Schmiedewerkstücke an mechanischen Hämmern mit einer das Werkstück haltenden drehbaren Nuß:** Die Nuß ist in dem verbreiterten Ende eines Hebels gegenüber dem Amboß verstellbar gelagert und erhält ihre Schaltung durch den Schalthaken unmittelbar von der Hammerwelle aus in der Weise, daß ein Seil den am Ende eines Doppelhebels hängenden Haken unter die Haltenuß schiebt, während eine unter den Hebel greifende Feder den Haken anhebt und damit die Nuß herumdreht. — G. Mundorf & Co., Radevormwald-Bergerhof (Deutsches Reich). Ang. 13. 6. 1914.

**59. Pumpe zur Förderung heißer Flüssigkeiten:** Unter Vermeidung von Saugventilen und unter Anwendung von Saugöffnungen zur Entlastung des Saugraumes wird der Pumpenhub nach Freigabe der Saugöffnungen noch so weit vergrößert, daß das hiedurch entstandene Volumen gleich oder größer ist als das in der hinteren Totpunktlage vollständig in den Pumpenraum eingetauchte Kolbenvolumen, wodurch trotz der verschiedenen wirksamen Querschnittsflächen der beiden Kolbenseiten die geförderten Flüssigkeitsmengen auf beiden Seiten gleich werden und beim Hinüberschieben der angesaugten Flüssigkeit auf die Druckseite des Kolbens die zur Entlastung des Saugraumes zu ver-



meidende Drucksteigerung nicht eintritt. — Richard Walter, Weissenstein ob der Drau (Kärnten). Ang. 22. 1. 1914.

59. **Kolbenlose Flüssigkeitspumpe**, bei der durch Druckgas eine Flüssigkeitssäule in Bewegung gesetzt und gehoben, nach erfolgter Expansion des Druckmittels Flüssigkeit angesaugt und gefördert wird: Das Druckgaseinlaßventil öffnet nach dem Druckraum, ist in dieser Richtung durch Federdruck oder hydrostatischen Auftrieb eines Schwimmers belastet und schließt sich selbsttätig, wenn eine gewisse Menge des Druckgases eingelassen und die Flüssigkeitsoberfläche im Expansionsraum so gesunken ist, daß entweder durch Verminderung des Auftriebes des mit dem Ventil fest verbundenen Schwimmers oder bloß durch das Ventiltgewicht die Rückbewegung des Ventils erzielt wird. — Dr. techn. Viktor Felber, Prag-Königl. Weinberge. Ang. 13. 7. 1913.

77. **Flugzeug mit einer auf der Unterseite abgestuften Haupttragfläche**, gekennzeichnet durch zusätzliche, hinter der Haupttragfläche stufenförmig angeordnete Tragflächen, die zweckmäßig in der Längsrichtung des Flugzeuges verstellbar sind. — Georges Gramaticesco, Lausanne. Ang. 31. 1. 1913; Prior. 7. 2. 1912 (Belgien).

88. **Finksche Leitschaukeln mit offenliegenden Lenkern**: Die in den Lenkern für die Zapfen des Lenkerkranzes angeordneten Zapfenlöcher sind an der freiliegenden, vom Wasser bespülten Lenkerseite überdeckt. — Leobersdorfer Maschinenfabriks-Akt.-Ges., Leobersdorf bei Wien. Ang. 21. 7. 1915.

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

15.315 **Otto Mohr zum 80. Geburtstag**. Gewidmet von E. Bähr, C. Barkhausen, F. Bohny, A. Föppl, W. Gehler, M. Grübler, F. Kögler, K. Hager, R. Mehmke, H. Spangenberg, F. Wittenbauer. 228 S. (28 × 18 cm) mit 140 Abb. Berlin 1916, Ernst & Sohn (Preis M 8).

In dem vorliegenden Buche wird von einer Reihe von Schülern und Verehrern des Altmeisters Otto Mohr eine umfassende Zusammenstellung von Arbeiten aus Theorie und Praxis veröffentlicht, von denen jede einzelne reiche Anregung zu weiterem wissenschaftlichem Schaffen geben dürfte, und kann daher das Buch sowohl den Freunden des gezeigten Gelehrten wie den Fachgenossen bestens empfohlen werden.

15.313 **Elektrisierungsvorsorge in Österreich mit Rücksicht auf die Vollbahn-Elektrisierung**. Von R. Kratochwil. 76 S. (22 × 16 cm). Salzburg 1916, Selbstverlag (Preis K 2-50).

Der Verfasser bespricht einige Schwächen des elektrischen Betriebes unter Berücksichtigung der österreichischen Verhältnisse vom Standpunkt der Landesverteidigung, beleuchtet die Gestaltung des elektrischen Vollbahnbetriebes der Zukunft sowie die Vorbereitungen zur Schaffung einer mächtigen Elektroindustrie für die Elektrisierung der Vollbahnen.

## Kongresse und Versammlungen, Stipendien, Vermischtes.

**Kongresse und Versammlungen.** Donaukonferenz in Budapest. Das aus deutschen, österreichischen und ungarischen Delegierten gebildete vorbereitende Komitee zur Einberufung einer Donaukonferenz hat den Beschluß gefaßt, die an dem Ausbau der Donauschiffahrt interessierten Städte und Vereinigungen zu einer Donaukonferenz nach Budapest einzuladen. Der Zeitpunkt dieser Tagung ist für den 4. September oder auch die nächsten Tage bestimmt. Der Wiener Bürgermeister Dr. Weiskirchner wird sich mit den Mitgliedern des Wasserstraßenausschusses und den Referenten des Magistrates nach Budapest begeben. Die Gegenstände der Beratung umfassen: Technische Arbeiten im Interesse der freien Schifffahrt (Berichterstatte Dipl. Ing. Eduard Fock, Magistratsrat von Budapest), die Donaurechtsfragen zwischenstaatlichen Charakters (Josef Bleyer, rechtskundiger erster Bürgermeister der Stadt Regensburg); die privatrechtlichen Fragen der Binnenschifffahrt (Advokat Dr. Richard Loeb, Präsident des Aussiger Elbvereins). Unterberichte erstatten für den österreichischen Teil der Donau der Strombaudirektor der Donauregulierungskommission Ministerialrat Rudolf Reich und für den deutschen Teil der Donau bayrischer Baurat August Wiedenmann. Anlässlich der Beratung wird in der ungarischen Akademie der Wissenschaften auch eine Donau-Ausstellung veranstaltet. Zur Konferenz, deren Vorbereitungskomitee die Bürgermeister Dr. Barczy (Budapest), Dr. Weiskirchner (Wien) und Bleyer (Regensburg) angehören, werden auch die Vertreter der an der Donau gelegenen deutschen und österreichischen Städte erscheinen.

**Stipendien.** Das Kuratorium der Freiherrl. v. Rothschild'schen Künstler-Stiftung verlaublicht, daß aus den Erträgen derselben mehrere Stipendien im Mindestbetrage von je K 800 für das Jahr 1916 zur Verleihung gelangen. Anspruchsberechtigt für diese Stiftung erscheinen mittellose jüdische in Österreich wohnhafte Künstler und Künstlerinnen österreichischer oder ungarischer Staatsbürgerschaft, die ihren Beruf auf dem Gebiete der Architektur, der Bildhauerei, der graphischen Künste, der Malerei oder der musikalischen Komposition selbständig ausüben befähigt sind. Unter den, den obigen Erfordernissen entsprechenden Bewerbern genießen jene den

Vorzug, welche bereits Beweise ihres Talents und ihres schöpferischen Wirkens gegeben haben.

Von der Verleihung erscheinen diejenigen Bewerber ausgeschlossen, die sich auf anderen Kunstzweigen als den angeführten betätigen, ferner Kunstschüler sowie überhaupt im Stadium der Vorbereitung für einen künstlerischen Beruf befindliche Personen. Die an das Stiftungskuratorium gerichteten Gesuche sind bis längstens 12. Oktober 1916 im Einreichungsprotokolle der israelitischen Kultusgemeinde, Wien, I. Seitenstettengasse 4, II. Stock, zu überreichen. Die Gesuche sind mit dem Geburts- und dem Heimatschein sowie mit Fachzeugnissen und einem curriculum vitae, welches den Studiengang, die derzeitige Beschäftigung, die Vermögens- und Familienverhältnisse des Bewerbers in klarer Weise darzustellen hat, zu belegen. Die Bewerber werden ihre Kunstbeiträge — insofern solche gefordert werden — erst über Verlangen des Kuratoriums zu erbringen haben. Nicht entsprechend belegte oder verspätet überreichte Gesuche werden nicht berücksichtigt. Nähere Auskünfte werden im Sekretariate der israelitischen Kultusgemeinde (Stiftungsamt) erteilt. Zur Bewerbung sind Gesuchsbögen zu verwenden, welche in der Einreichsstelle (I. Seitenstettengasse 4, II. Stock) unentgeltlich zu haben sind; die Gesuchsbögen enthalten auch nähere, für die Einschreiter wichtige Bestimmungen.

**Vermischtes.** Mitteleuropäischer Verband akademischer Ingenieurvereine. Diesem in der Osterwoche vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien und dem Verband Deutscher Diplom-Ingenieure in Berlin gegründeten Annäherungsverband hat sich nunmehr auch der Architekten-Verein zu Berlin angeschlossen. Der Architekten-Verein zu Berlin, der im Jahre 1824 gegründet wurde, ist der älteste Verein von Ingenieuren und Architekten in Deutschland.

**Mitteilungen der Zentralstelle für Wohnungsreform in Österreich.** Die Doppelnummer 45/46 bringt eingehende Berichte über die gründende Versammlung des Reichverbandes für Kriegerheimstätten in Österreich und über die Sitzung der Landesausschüsse in Angelegenheit der Beteiligung der autonomen Landesverwaltungen an der Kriegerheimstättenbewegung. Zu letzterer Bewegung bringt das Heft noch Mitteilungen über Kriegerheimstättenaktionen in Steiermark (Erlaß der steiermärkischen Statthalterei über Errichtung von Kriegerheimstätten und Eingabe des Vereines für Heimatschutz in Steiermark), Tirol (Leitsätze für die Errichtung landwirtschaftlicher Kriegerheimstätten, ausgearbeitet von der Landeskommission zur Fürsorge für heimkehrende Krieger), Niederösterreich (Beschlüsse des Wiener Gemeinderates und des Stiftes Heiligenkreuz) und Böhmen (Prag, Reichenberg, Humpoletz), endlich kritische Literaturbesprechungen zur Frage der Kriegerheimstätten. Aus dem sonstigen Inhalte sei ein Aufsatz des Finanzrates Knöpfelmacher über die „Großindustrie des Ostrau-Karwiner Reviers und die Baugenossenschaften“ mit positiven Vorschlägen für die Besserung der Wohnungsverhältnisse der Bergarbeiter, ein Bericht über die gründende Versammlung des Reichverbandes der Baugenossenschaften, die Mitteilung von Erlässen und Verordnungen, betreffend die Wohnungsfürsorge, und die kritische Beleuchtung der neuen Wiener Wertzuwachssteuer hervorgehoben.

## Baunachrichten.

### Bahnbauten.

Der kgl. ung. Handelsminister hat nachfolgende Vorkonzessionen bewilligt, bzw. für die Dauer eines weiteren Jahres verlängert: Dem Budapester Advokaten Dr. Karl Pollacsek für den Bau einer normalspurigen Vizinalbahn von Tótvázsony nach Nagyvázsony; dem Großgrundbesitzer und Budapester Einwohner Béla Rechnitz für den Bau einer normalspurigen Vizinalbahn von Pápa nach Ukk, ferner von Csabrendek bis Zalazsentgrót; dem Oberforstamt der Primatialgüter für den Bau einer schmalspurigen Forst-Industriebahn von Süttő über Dikol und Vadacs nach dem in der Nähe von Pusztá-Marót befindlichen Wald; der k. u. k. Stiftsdame Rose Man für den Bau einer Abzweigung von der geplanten Izavölgyer Vizinalbahn nach Szaecsal in die Gegend der Gemeinden Telez und Hordó nach Szálva.

Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem niederösterreichischen Landesausschuß die Bewilligung zu technischen Vorarbeiten für eine vollspurige, mit Dampfkraft zu betreibende Lokalbahn von der Station Stockerau der k. k. Staatsbahnen über Leitersdorf, Roseldorf, Großmugl, Herzogbirbaum, Weierburg, Enzersdorf im Tal, Kammersdorf, Großharras, Stronsdorf und die Station Pernhofen-Wulzeshofen der k. k. Staatsbahnen nach Joslowitz mit einer Abzweigung von einem geeigneten Punkt der vorbezeichneten Linie über Bruderndorf und Maisbirbaum zur Station Ernstbrunn oder zur Station Naglern-Simonsfeld der Lokalbahn Korneuburg-Ernstbrunn auf die Dauer eines Jahres neuerlich erteilt.

Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem niederösterreichischen Landesausschuß in Wien die Bewilligung zu technischen Vorarbeiten für eine schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Lokalbahn von einem geeigneten Punkte des westlichen Gemeindegebietes von Wien über die Sophienalpe, Hainbuch, Ried, Sieghartskirchen, Wimmersdorf, Grabensee, Würmla, Kapelln und Pottenbrunn bis St. Pölten zum Anschluß an die niederösterreichisch-steirische Alpenbahn sowie für eine Variante dieser Linie von Sieghartskirchen über Abstetten und Siegersdorf nach Würmla auf die Dauer eines Jahres neuerlich erteilt.

Die Stadtvertretung Karlsbad hat beschlossen, nach Friedensschluß eine elektrische Bahn durch die Stadt zu bauen, um den gesteigerten Verkehrsbedürfnissen Rechnung zu tragen. Vorläufig wurde der Bau einer Teillinie von den Bahnhöfen zum Neubau beschlossen. Der Bau soll 2 Monate nach Friedensschluß in Angriff genommen werden. Die Bausumme soll im Wege einer Anleihe aufgebracht werden.

Mit den Vorarbeiten für die Verlängerung der Straßenbahn Kremis—Gföhl über Stein nach Mautern und Rossatz wurde bereits begonnen. Das Handelsministerium hat die Mitbenützung der Staatsbrücke Stein—Mautern genehmigt.

Baron Leopold Haupt-Stumm in Nagyapolesány plant den Bau nachfolgender Industriebahnlagen: 1. Tarnok—Kisudvari (12 km), 2. Nagyapolesány—Tökésújfalú (19 km), 3. vom 7. km der genannten Bahn eine Abzweigung zur Nagybossányi Lederfabrik und von da mit Überbrückung des Nyitra nach Nagybossány (5 km). Die Bahnlagen werden 760 mm Spurweite besitzen und sämtliche Kunstobjekte und Brücken sollen in Eisenbetonkonstruktion ausgeführt werden.

Die Gutsherrschaft des Komitates Arva (Arvaváralja) läßt eine 44 km lange Schmalspurbahn für Wirtschaftszwecke von der Gemeinde Lokcsa bis zum Sakamener Sägewerk erbauen. Der Kostenvoranschlag beläuft sich auf annähernd 2 Mill. Kronen.

Die Lederfabriks-A.-G. vorm. A. H. Sues in Ersekújvár läßt abzweigend von der Bahnlinie Komárom—Ersekújvár eine zu ihrer Fabrikanlage führende Industriebahnlage erbauen.

#### Bergbau.

Gegenwärtig ist eine staatliche Kommission an der Arbeit, das Gestein des verfallenen Goldbergwerkes bei Bergreichenstein auf seine Goldhaltigkeit genau zu prüfen. Die vorgenommenen Proben sollen zufriedenstellend sein. Auch soll sich in dem Gestein Wolfram vorfinden. Bekanntlich stand im Mittelalter in und um Bergreichenstein der Goldbergbau in vollster Blüte und die Goldschätze dürften damals nicht vollständig ausgebeutet worden sein.

#### Fabriken.

Während der Kriegszeit wurden bei Laurin & Klement A.-G., Jungbunzlau, fortwährend Vergrößerungen der Fabrik vorgenommen. Nunmehr wird ein weiterer mächtiger Neubau für die Abteilungen der Lackiererei, der Sattlerei und der Montage fertiger Wagen ausgeführt. Dieser Neubau umfaßt 20.000 m<sup>2</sup> verbaute Fläche.

Die Österreichische Waffenfabrik hat beschlossen, der Waffenfabrik in Steyr eine Automobilfabrik anzugliedern. Es wurden auch bereits ausgedehnte Gründe, anschließend an die neue Waffenfabrik in Ramingsteg, erworben. Die neue Fabrik wird eine Baugrundfläche von rund 125.000 m<sup>2</sup> und die zu errichtenden Objekte eine nutzbare Fläche von 210.000 m<sup>2</sup> umfassen. Die Automobilfabrik wird daher fast doppelt so groß wie die neue Waffenfabrik werden.

Die Wiener Automobilfabriks-A.-G. vorm. Gräf & Stift schreitet neuerdings zur Errichtung ausgedehnter, vollständig neuer Fabrikanlagen. Der Neubau, der als Stockwerksbau gedacht ist, wird einen Belegraum von mehr als 16.000 m<sup>2</sup> aufweisen und in der modernsten und zweckdienlichsten Weise ausgeführt werden.

#### Verschiedenes.

Es hat sich eine Vereinigung gebildet, um an der Grenze des Reiches ein Bundesdenkmal zu schaffen. Die Mitte der Brücke, durch welche die Reichsgrenze läuft, soll damit geschmückt werden. Bildhauer Anton Gerhart wurde mit dieser Aufgabe betraut. Er hat ein Holzrelief von monumentalen Dimensionen geschaffen, welches den Bundesgedanken in eindrucksvoller Form verkörpert. Ein österreichischer und ein deutscher Krieger, in feldmäßiger Ausrüstung, treten nahezu voll- rund aus der Fläche hervor. Sie halten mit der freien Hand einen Lorbeer- kranz, hinter welchem ein Schwert als Zeichen der Kraft angeordnet er- scheint. Die Jahreszahlen 1914 bis 1916 und die Legende: „Mit vereinter Kraft“, die auf der Plinthe angebracht sind, geben die weitere Erklärung. Links und rechts, die Umrahmung durchschneidend, sind die Wappen Österreichs und Bayerns angebracht. Das Material ist Lindenholz. Der Schnitt ist kraftvoll und flott durchgeführt. Da die Aufstellung in einer Form erfolgt, welche das Relief von beiden Seiten sichtbar erscheinen läßt, so mußte auch die Rückseite einen dekorativen Schmuck bekommen. Gerhart hat die Wappen Simbachs und Braunaus durch ein Flugrad verbunden, dieses schmückt ein Kraftspruch des Dichters Ottokar Kern- stock. Die beiden Verszeilen lauten: „Dies Denkmal sei ein Monument der Treue, die keine Grenzen kennt.“

Die k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft in Wien hat um die Bewilligung zur Erweiterung der Station Fürstenbruck der Linie Kopidlno—Bakow angesucht.

Der Stadtrat von Leitmeritz hat die Arbeiten, betreffend die Ver- längerung des Entlastungskanales in der Inselgasse und des Anschlußkanales in der Mariabilferstraße, an die Firma Maier & Hollmann um den Betrag von K 60.358/72 übertragen. Weiters wurde beschlossen, die Pflasterung der Fahrbahn auf dem Stadtplatz von der Neutorgasse bis zur Josefsgasse sowie der Ferdinandsstraße noch im heurigen Jahre durchzuführen.

Der Stadtrat von Linz hat einen Betrag von K 10.000 zur Um- änderung der Sulfat-Anlage des städtischen Gaswerkes in eine Anlage für konzentriertes Gaswasser (Ammoniak) bewilligt.

Behufs besserer Konservierung von Kartoffeln wird anschließend an das landwirtschaftliche Lagerhaus in Oberhollabrunn eine modern ein-

gerichtete Trockenanlage erbaut, die im Herbst in Betrieb gesetzt werden soll.

Es machte sich die Notwendigkeit der Errichtung eines Pavil- lons für Tuberkulosekranke beim Krankenhause in St. Pölten geltend, so daß von Seite des Staates an die Stadtgemeinde der Antrag gestellt wurde, den Bau durchzuführen. Der Staat würde 70% der Bau- und der Einrichtungskosten tragen.

Die Baumeister Dampfmühlen-Gesellschaft beabsichtigt, in Székesfehérvár eine Dampfmühle mit täglich 20 Waggons Mahl- produktion zu erbauen. Die Stadt hat 15jährige Steuerfreiheit zugesichert und überläßt außerdem ein Grundstück von 5000 Quadratklaster, ferner Sand und Bausteine ohne Entgelt. Der Bau soll noch während des Krieges fertiggestellt werden.

Der Stadtrat von Wien hat genehmigt: Die Anschüttung des Straßenkörpers einer zu den Saurerwerken herzustellenden Zufahrts- straße im Zuge der zweiten Heidequerstraße von der Heidestraße bis zur Schußlinie im XII. Bezirk mit den Kosten von K 21.500; für die Ent- fernung der bestehenden Kanal- und Steinzeugrohrleitungen und für die Herstellung neuer Wasserläufe für die Abfuhr der Niederschlagwässer aus den künftigen Straßenzügen auf dem Gebiete des alten Naschmarktes K 11.000; für die Entfernung der bestehenden Pflasterung auf dem alten Naschmarkt und die Abfuhr der Steine K 13.000 und für die Erweiterung des Wasserleitungsrohrnetzes und die Aufstellung von Feuerhydranten in der Vorgartenstraße im II. Bezirk zum Feuerschutz des städtischen Kohlenlagerplatzes K 15.000.

### Wettbewerbe.

(An dieser Stelle können nur solche Wettbewerbsausschreibungen ver- öffentlicht werden, welche nicht in ihren Hauptpunkten mit den von unserem Ver- eine aufgestellten Grundsätzen für das Verfahren bei Wettbewerben im Gebiete der Architektur und des gesamten Ingenieurwesens im Widerspruche stehen.)

**Wettbewerb für Denkmäler und Gedenktafeln für gefallene Krieger** („Zeitschrift“, Nr. 13 v. 1916). Zu dem vom Kunstgewerblichen Museum der Handels- und Gewerbekammer in Prag ausgeschriebenen Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für Denkmäler und Gedenktafeln für gefallene Krieger sind 309 Arbeiten eingelangt. Dem Preisgerichte standen K 3000 zur Verfügung, von welchem Betrage es 22 Preise in 3 Kategorien zuerkannt hat. I. Preise zu K 200 sind 5 Arbeiten mit nachstehenden Kennworten, bzw. Kennzeichen zuerkannt worden: „Historie k historii“ (Arch. B. Waigant und Bildhauer A. Waigant); „Na dlouhé míli“ (Arch. L. Machon und Bildhauer J. Stursa); „Pokoj vám“ (Arch. L. Machon und Bildhauer J. Horejš); „Težký kámen“ (Arch. L. Machon und Bildhauer J. Stursa); Signatur rotes Dreieck 1, 2, 3 (Arch. Alois Mezera). — II. Preise zu K 150: 6 Arbeiten mit Mottos: „Bojem k míru“ (Arch. L. Machon und Bildhauer J. Horejš); „Kutná Hora“ (Arch. Rudolf Stockar v. Bern- kopf); „Moritius“ (Arch. Josef Franců); „Oluse“ (Josef Schwar- zer, Bildhauer); „Segen“ (Fritz Tampe, akad. Bildhauer, Boden- bach); „Vzpomínka pojovníkům“ (Arch. L. Machon und Bildhauer J. Horejš). — III. Preise zu K 100: 11 Arbeiten mit den Mottos: „Bratřím“ (Jaroslav Horejš, Bildhauer); „Ein ehrenvoller Friede“ (Arch. Josef Meretich); „Ex est“ (akad. Bildhauer W. Prokop); „Kámen hrdinů“ (V. Hebdá); „Petřín“ (Arch. Adalbert Šebor und Bildhauer J. Hruška); „Polní hřbitov“ (Arch. L. Machon); „Wal- küre“ (Fritz Tampe, akad. Bildhauer in Bodenbach); „Žalov“ (J. Jareš); „Žněčka I.“ (B. Hnátek); „II.“ (R. Vlach, Bild- hauer); Signatur rotes Dreieck 4 (Arch. Alois Mezera).

### Offene Stellen.

#### Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Gesucht wird zum sofortigen Eintritt (soweit nichts anderes bemerkt ist):

191. Jüngerer Maschinen-Ingenieur für großen Geschoßbetrieb, mit einigen Jahren Fabrikserfahrung, der ungarischen Sprache voll- kommen mächtig.

193. Jüngerer Maschinen-Ingenieur, militärfrei, ledig, allenfalls leichter Kriegsbeschädigter, von einer süngarischen Fabrik.

213. Militärfreier Ingenieur für Eisenbeton, guter Statiker, für Entwurf und Bau, von Unternehmung in Nordböhmen.

215. Jüngerer militärfreier Ingenieur (tüchtiger Konstrukteur) von großer Wiener Schwachstromfirma.

216. Erfahrener, selbständiger Konstrukteur zur Leitung von einer ungarischen Geschoßfabrik.

232. Tatkräftiger Ingenieur für Wagenbau, mit mehrjähriger Er- fahrung in Schmiede, Schlosserei und Holzbearbeitung von großer Wagenfabrik.

233. Ingenieur für Eisenbeton, guter Statiker und verlässlicher Rechner, vorwiegend für Kanzleiarbeit, allenfalls auch Kriegsbeschädigter.

246. Jüngerer Bauingenieur mit Erfahrung, für Eisenhochbau- Entwürfe, Deutscher, von einer Wiener Unternehmung.

247. Techniker für Entwerfen von Werkzeugmaschinen von Wiener Maschinenfabrik; allenfalls für Heimarbeit.

248. Älterer, deutscher, technischer Leiter, der bereits einer größeren Maschinenfabrik, Kesselschmiede und Eisengießerei vorstand, womöglich auch Erfahrung in Bergwerksmaschinen hat, von nordböhmischer Ma- schinenfabrik.



249. Erfahrener Bauleiter zur Überwachung der Bauführung für den Ausbau einer größeren Wasserkraftanlage, bereits in ähnlicher Stellung tätig gewesen.

250. Militärfreier Ingenieur für Eisenbeton- und Wasserbau von Bauunternehmung in den Alpenländern; guter Statiker.

251. Statiker für Eisenbeton für das technische Bureau von Wiener Bauunternehmung.

252. Je ein jüngerer, militärfreier Maschinen- und Bauingenieur von Bureau für Fabriksbauten (Holzbearbeitungsanlagen) in Budapest, mit einiger Erfahrung.

253. Junger Bauingenieur für den Bau einer schmalspurigen Waldbahn und einer normalspurigen Schleppbahn in Mittelgalizien mit entsprechender Erfahrung. Polnische Sprachkenntnisse bevorzugt.

254. Bauingenieur mit Erfahrungen in Betonbauten und Wasserkraftanlagen für ein Elektrizitätswerk in Oberösterreich.

255. Erfahrener Architekt für Wiener Bauunternehmung.  
Nähere Auskünfte in der Vereinskasse.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Seitens des Magistrates Wien gelangen für den Neubau eines Hauptkanals in der Hanslmayergasse von der Maxingstraße bis zur Volksgasse und in der Volksgasse bis zum Montecucciolplatz im XIII. Bezirke die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.116.84 sowie die Lieferung der Steinzeugsohlenschalen und Wandplatten im Betrage von K 2121.60 im Offertwege zur Vergebung. Die öffentliche schriftliche Offertverhandlung findet am 13. September 1916, vormittags 10<sup>h</sup>, in der Magistrate-Abteilung VII statt. Pläne, Profile, Kostenanschläge und Bedingungen sind beim Stadtbauamte, Fachabteilung III (Neues Rathaus, Mezzanin), einzusehen.

2. Die k. k. Statthalterei in Prag vergibt im Offertwege die Durchführung der Tischler- und Schlosserarbeiten bei dem Neubau des Amtsgebäudes in Selčan. Pläne sowie auch die allgemeinen und speziellen Bedingungen, Offertformulare usw. liegen in der Kanzlei des Hochbaudepartements der Statthalterei sowie auch in der Kanzlei der Bauleitung in Selčan zur Einsichtnahme auf. Angebote sind bis 16. September 1916, mittags 12<sup>h</sup>, in der genannten Kanzleiabteilung einzureichen.

3. Seitens der k. k. Nordbahndirektion in Wien gelangt die Ausführung nachstehend angeführter Hochbauten in der Ladestelle Leopoldau im Offertwege zur Vergebung, und zwar: a) Unterkunftsgelände für 28 Mann Oberbauarbeiter; b) 1 Kehrtrichtgrube, c) 1 Hausbrunnen. Die Vergebung erfolgt für die Arbeiten oberhalb der in den Plänen festgesetzten Normallinien nach Pauschalpreisen. Nähere Angaben hierüber sind in den Anbotformularen enthalten, welche, ebenso wie die allgemeinen und besonderen Bedingungen und die übrigen Offertunterlagen (Pläne, Baubeschreibungen, Formulare für Angebote, Preisverzeichnisse und Bestimmungen) bei der k. k. Bahnabteilung Wien der k. k. Nordbahndirektion eingesehen werden können. Pläne und Kostenberechnungen sind bei der genannten Direktion, Hochbaubureau III/5, gegen Erlag von K 5 erhältlich. Angebote sind bis 19. September 1916, mittags 12<sup>h</sup>, bei der Einlaufkassette der k. k. Nordbahndirektion in Wien einzureichen. Vom Erlag eines Vadiums wird abgesehen.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt die Lieferung und Montierung nachstehender mechanischen Einrichtungen für die Wagenwerkstätte in Tarnow im Offertwege, u. zw. a) 2 Wagenschiebebahnen mit elektrischem Antrieb, Nutzlänge 8.5 m, Tragfähigkeit 25 t; b) 1 Wagenschiebebahn mit elektrischem Antrieb, Nutzlänge 10 m, Tragfähigkeit 30 t; c) 1 Laufkran mit Tragfähigkeit von 2 t und d) 4 Laufkrane mit Tragfähigkeit von je 10 t. Die Lieferung hat auf Grund der „allgemeinen und besonderen Bedingungen“ sowie der bezüglichen eine genaue Beschreibung der Lieferung enthaltenden Bestimmungen und auf Grund eines Übersichtsplanes zu erfolgen. Die besagten Bedingungen, Bestimmungen und Zeichnungen können bei der Fachabteilung für Zugförderung- und Werkstättendienst der k. k. Nordbahndirektion in Wien, ferner bei den k. k. Staatsbahndirektionen Prag, Lemberg und Krakau eingesehen werden oder bei der k. k. Staatsbahndirektion Krakau gegen Einsendung des Postportes bezogen werden. Sämtliche offerierte Gegenstände müssen aus inländischen Materialien und im Inlande erzeugt sein. Der Erlag eines Vadiums findet nicht statt. Dagegen wird der Ersteher der Lieferung 5% des Vertragswertes als Kautions, zur Sicherstellung der eingegangenen Liefer- und Haftverbindlichkeiten, zu erlegen haben. Angebote sind bis 24. September 1916, mittags 12<sup>h</sup>, bei der k. k. Staatsbahndirektion Krakau einzureichen.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik.

#### Unterrichtskurse.

Vom Monat September angefangen, werden in den photographischen Arbeitsräumen (Vereinshaus, IV. Stock) Unterrichtskurse mit praktischen Übungen über Photographie abgehalten werden. Wegen der Raumverhältnisse ist die Teilnehmerzahl in jedem Kurs auf 5 Personen be-

schränkt. Anmeldungen, welche eine Woche vor Beginn des bezüglichen Kurses erfolgen wollen, sind an die Vereinskasse zu richten und werden in der Reihenfolge ihres Einlangens berücksichtigt. Der Regiebeitrag für verbrauchte Platten, Papiere, Chemikalien usw. beträgt für jeden Kurs K 1 und ist bei der Anmeldung zu entrichten.

Es sind folgende Kurse in Aussicht genommen:

Die Grundlagen der praktischen Photographie für Anfänger (2 Kurse).

1., 7., 13. und 18., 25., 29. September, 5 bis 6<sup>1/2</sup> h nachmittags. Das Aufnahmeverfahren, das Negativverfahren und die Herstellung von Kopien auf Auskopier- und Entwicklungspapier.

Apparate samt Aufnahmematerial sind mitzubringen.

Die Herstellung von Vergrößerungen.

5., 11. und 22. September, 5 bis 6<sup>1/2</sup> h nachmittags. Die Herstellung von Vergrößerungen nach Negativen und sonstigen Abbildungen auf Bromsilberpapier, Gaslichtpapier und Platten. Die Richtigestellung „stürzender Linien“. Das Ausflecken der Bilder.

Zum Vergrößern geeignete Negative, bezw. Bilder sind mitzubringen.

Die Herstellung von Diapositiven.

20. und 27. September, 5 bis 6<sup>1/2</sup> h nachmittags. Die Herstellung von Diapositiven nach Negativen und sonstigen Abbildungen durch den Kontaktdruck und das Aufnahmeverfahren. Das Richtigestellen „stürzender Linien“. Das Montieren der Diapositive.

Geeignete Negative, bezw. Abbildungen sind mitzubringen.

Die Verbesserung mangelhafter Negative und Positive.

4. und 15. September, 5 bis 6<sup>1/2</sup> h nachmittags. Das Abschwächen und Verstärken der Negative und Positive. Das Tönen von Bromsilber- und Chlorbromsilberbildern sowie von Diapositiven. Die Beseitigung der verschiedenen Schleier.

Geeignete Negative, bezw. Bilder sind mitzubringen.

## XX. Verzeichnis

der für den Kriegsfürsorgefonds gewidmeten einmaligen Beiträge  
(nach der Reihenfolge des Einlangens.)

	K
Kranzablösungsspende der Ingenieure der Abteilung 3 der k. k. Eisenbahndirektion in Wien für weiland Maschinenfabrikant Ing. Ant. Freissler . . . . .	20—
Ing. Konstantin Freih. Popp v. Böhmstetten, Ingenieur in Wien (4. und 5. Spende) . . . . .	60—
Horwitz . . . . .	2—
K. u. k. Major Schwarz in Wien . . . . .	5—
Elsa Klaudy in Wien . . . . .	10—
Elise Hohenegger in Wien . . . . .	5—
Ing. Adolf Rubinstein, Ingenieur in Wien (4. Spende) . . . . .	10—
Ing. Anton Waldvogel, Oberingenieur in Wien (18. Spende) . . . . .	10—
Ing. Josef Rindler, Ingenieur in Wien . . . . .	10—
Ing. Franz Burian, Oberingenieur in Wien (2. Spende) . . . . .	10—
Ing. Franz Stapp, kgl. Baurat in Ravensburg (2. Spende) . . . . .	100—
Ing. Anton Waldvogel, Oberingenieur in Wien (19., 20. und 21. Spende je K 8—) . . . . .	24—
Ing. Karl Stegl, Bergdirektor a. D. in Wien . . . . .	39.66
Ing. Gustav Bouvard Edl. v. Châtelet, k. u. k. Oberleutnant in Pola . . . . .	8—
Arch. Leo Steinitz, beh. aut. Zivilingenieur in Wien (3. Spende) . . . . .	12—
Fenyö . . . . .	15—
Ing. Josef Anzböck, Oberinspektor a. D., dzt. in Hannover . . . . .	25—
Ing. Anton v. Rosmini, Ingenieur in Wien . . . . .	10—

Summe K 375.66.

Hiezu die in Verzeichnis I—XIX ausgewiesenen Beträge K 35.317.15.

Zusammen . . K 35.692.81.

Bis zum 2. September 1916 sind an einmaligen Spenden, Monatsbeiträgen, Erträgen von Veranstaltungen und Zinsen K 77.282.05 eingelaufen.

Der Kriegsfürsorge-Ausschuß dankt hiemit allen Spendern verbindlichst für ihre Hochherzigkeit.

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Landsturminenieurleutnant Dr. Ing. Markus Winterstein bei der Ballonabteilung Nr. 12, in Anerkennung vorzüglicher Dienstleistung vor dem Feinde, das Goldene Verdienstkreuz mit der Krone am Bande der Tapferkeitsmedaille verliehen und anbefohlen, daß dem Oberleutnant i. d. R. Dr. Ing. Otto Gröger, für vorzügliche Dienstleistung vor dem Feinde, und dem Landsturminenieurleutnant Ing. Viktor Caporali bei der Geniedirektion in Pola, für vorzügliche Dienstleistung während des Krieges, die Allerhöchste belobende Anerkennung bekanntgegeben werde; ferner dem Obersten Franz Hoppa den Titel und Charakter eines Generalmajors verliehen.

Der Wiener Stadtrat hat den Ingenieur der städtischen Straßenbahnen Ing. Albert Prinz zum Bahnkommissär ernannt.

## Das Zustandekommen, die Veranlagung und der Bau der niederösterreichisch-steirischen Alpenbahn (Mariazellerbahn).

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 19. Februar 1916 von Ing. Josef Fogowitz, n.-ö. Landeseisenbahndirektor i. R.

(Schluß zu H. 36.)

Die erste Teilstrecke bis Laubenbachmühle, deren Bau im Frühjahr 1904 in Angriff genommen wurde, bot keinerlei Überraschungen und stellt sich derselbe als wechselvolle Talstrecke mit zahlreichen Bauwerken, Stütz- und Futtermauern dar. Bemerkenswert sind die Strecken zwischen Weißenburg und Frankenfels und zwischen Boding und Laubenbachmühle, welche 2 größere Brücken und 3 Tunnel aufweisen. Die Bodenbeschaffenheit war im allgemeinen günstig. Der Bahnkörper wurde meist durch Felsensprengungen gewonnen. Das in der Strecke gebrochene Gestein bestand meist aus kleinbrüchigen, stark verworfenen Kalkschichten (Gutensteinerkalke) und war zur Ausführung der Kunstbauten wenig geeignet, so daß die Mauersteine zu denselben eigens gebrochen werden mußten. Die Fahrt auf dieser Strecke ist angenehm und reizvoll und eine richtige Vorbereitung für die sich entrollenden Bilder im weiteren Verlaufe der Strecke. Die Station Laubenbachmühle hat alle Betriebsanforderungen für den Maschinenwechsel und die Einleitung von Zügen.

Die Strecke Kirchberg a. d. Pielach—Laubenbachmühle wurde Anfang August 1905 dem öffentlichen Verkehr übergeben. Aber schon im März desselben Jahres konnte man diese Linie als Förderbahn für die auf der dahinterliegenden Strecke nötigen Baumittel benutzen. In Laubenbachmühle beginnt, wie schon erwähnt, die Bergstrecke; von hier ab ergaben sich auch die eigentlichen Bauschwierigkeiten, schon deshalb, weil keinerlei entsprechende Fahrwege für die Zuführung der Baumittel vorhanden waren und weil sich die Bodenbeschaffenheit der Lehnen sehr ungünstig zeigte. Während seiner ganzen früheren Bautätigkeit hatte der Verfasser kein so verworrenes Gewirre der verschiedensten Gesteinsgattungen angetroffen wie im Natterstale. Beispielsweise kommen in einem einzigen Einschnitte durcheinander Triaskalk, Dolomit, Sandstein und Kohlentone vor. Natürlich kamen die auf den geneigten Kohlentonsschichten aufgelagerten Gesteinsmassen beim Anschnitte in Bewegung. Es war in dieser Strecke ein steter Kampf mit den in Bewegung befindlichen Massen und man lernte dabei „rutschende Felseinschnitte“ kennen. Ein solcher fast fertiger Einschnitt war eines Morgens wieder vollständig eingerutscht und derselbe mußte bergmännisch angegriffen und betrieben und dann beiderseits

mit starken Futtermauern ausgekleidet werden (Abb. 5). Diese unverlässliche Bodenbeschaffenheit zeigte sich auch bei den Gründungen der hier vorkommenden umfangreichen Bauwerke, da man gar nicht sicher war, ob nicht unter dem sich in den Baugruben zeigenden Gestein wieder weichere, zum Rutschen geneigte Schichten gelagert waren. Es mußten daher stets umfangreiche tiefgreifende Bohrversuche gemacht werden, um beruhigt auf der Sohle der Baugruben bauen zu können. Trotz dieser Vorsichtsmaßnahmen begann ein auf Felsen gegründeter Pfeiler der ersten Stockgrabenüberbrückung zu wandern und es mußte durch mächtige Mauerkörper eine Abstützung des Bauwerkes gegen die nächsten Felslager bewirkt werden. Dieselben Übelstände traten auch bei den Tunnelbauten an dieser Lehne auf. Der Maierlbergtunnel z. B. zeigte im Innern, nachdem das Mundloch in Felsen angefahren war, ein von großen Felsblöcken durchsetztes schwimmendes Gebirge, in dem die ganze Böschung sozusagen einfach verschwand. Man konnte in diesem Tunnel nur mit sehr sorgfältiger, dichter Getriebezimmerung mit Vorortzimmerung vorgehen. Schließlich konnte der Tunnel nur mit 2 bis 3 m

starker Ausmauerung samt starkem Sohlgewölbe gehalten werden (Abb. 6). Die Strecke von Laubenbachmühle bis zum Gösingtunnel enthält im ganzen 7 Tunnel und 6 Talüberbrückungen. Während bei den Tunneln in der Talstrecke gar keine Ausmauerung oder nur ganz leichte Verkleidung nötig war, mußten in der Auffahrtsstrecke alle Tunnel mit mehr oder weniger starken Druckgewölben ausgemauert werden. Die Talüberbrückungen wurden mit Ausnahme einer einzigen, deren Mittelöffnung mit einem Eisentragwerk überlegt wurde, in Bruchsteinmauerwerk mit gewölbten Öffnungen ausgeführt, da taugliche Steine vorhanden waren und die Gestaltung des Geländes es gestattete (Abb. 7).

### VI.

3 km hinter Puchenstuben erreicht man das Hauptbauwerk der Mariazellerbahn, den Gösingtunnel, der den zwischen dem Natterstal und Erlauftal gelegenen Gebirgsrücken, die Brandebenen, unterfährt. Dieser Tunnel, wenn auch mit seiner fast 2400 m betragenden Länge nicht zu den ganz großen Alpentunneln gehört, gestaltete sich zu einem ganz bemerkenswerten Bauwerk. Wäre genügend Zeit vorhanden gewesen, so hätte der Verfasser den Stollen

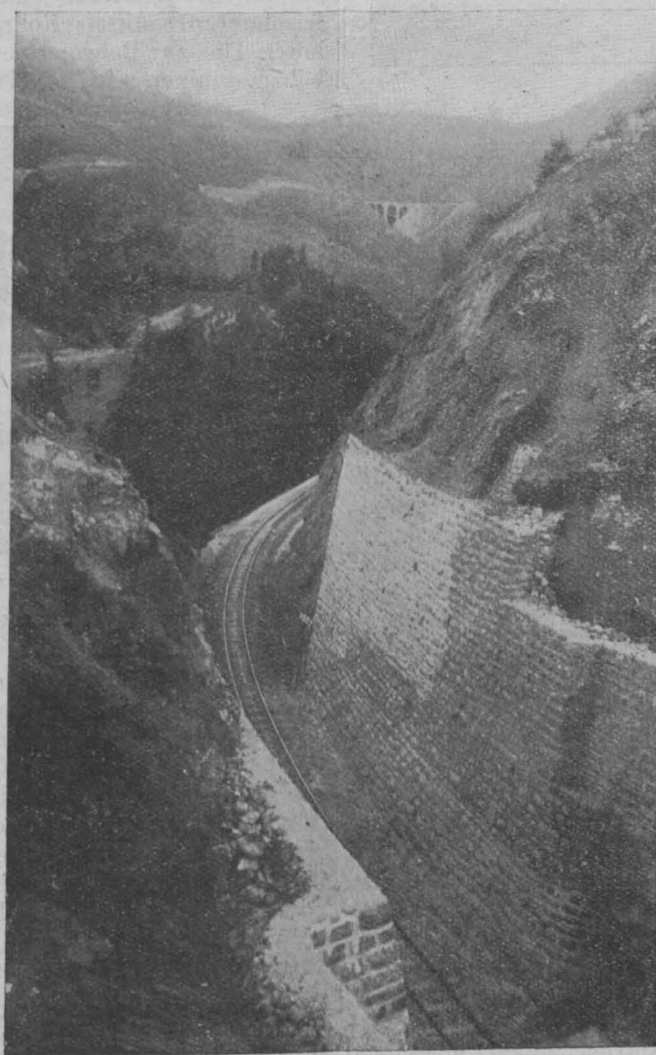


Abb. 5. Einschnitt im Natterstale.



nur mit Handbohrung vortreiben lassen und lediglich eine Lüftungsanlage hergestellt. Aber es stellten sich, als bereits alles vorbereitet war, um noch während der Ausarbeitung der Bauentwürfe für die offene Strecke die Bohrung beginnen zu können, Schwierigkeiten bei den Konzessionsverhandlungen heraus, die nur nach langem Hin und Her beseitigt werden konnten, so daß man sich, nachdem hiedurch fast ein Jahr verloren gegangen war, zur Verwendung von Bohrmaschinen entschließen mußte. Eine Geldersparnis wird nämlich bei einem Tunnel von einer derartigen Länge nicht erzielt, denn die Kosten der maschinellen Einrichtung fallen hiebei bedeutend in die Wagschale, und auch was den Dynamitverbrauch betrifft, sind die mit Handbohrung



Abb. 6. Maierlbergtunnel.

hergestellten Sprenglöcher viel wirksamer, da dieselben in ihrer Stellung der Gesteinslagerung viel besser angepaßt werden können und auch ihrer viel regelmäßigeren Form wegen eine größere Sprengwirkung veranlassen. Der Verfasser hat auf Grund genauer Versuche herausgerechnet, daß bei mit Maschinen gebohrten Löchern für  $1 \text{ m}^3$  gelösten Felsen um 30 bis 40% mehr Dynamit erforderlich ist als bei den mit Handbohrung hergestellten. Es fällt daher nur die Zeitersparnis ins Gewicht, was natürlich bei langen Tunnels ausschlaggebend ist. Aus demselben Grunde, nämlich der Zeitersparnis wegen, wählte man anstatt des Vortriebes mit Firststollen, der bei gutem Felsen einen viel billigeren Vollausbruch ermöglicht, den Vortrieb im Sohlstollen, weil bei ersterem mangels einer gemeinsamen Fördersohle der ganze Tunnelbetrieb schwerfälliger und zeitraubender wird und insbesondere bei Wasserandrang, den man hier unbedingt erwarten durfte, die Wasserabführung sich schwieriger gestaltet. Die kleineren Tunnels wurden, wo es die örtlichen Verhältnisse nicht anders empfahlen, fast alle mittels Firststollen angefahren. Für die Wahl der anzuwendenden Bohrmittel hatte man genügend Vorbilder in den damals im Baue befindlichen großen Alpentunnels und insbesondere in dem damals im Vortriebe befindlichen Wasserstollen der II. Hochquellenleitung. Bei letzterem waren 2pferdige, sogenannte elektrische Kurbelstoßbohrmaschinen der Siemens-Schuckertwerke in Anwendung. Dieselben wiesen in ähnlichen Gesteinsverhältnissen im Durchschnitt einen Fortschritt von 4.2 m in 24 h auf. Für den vorliegenden kleinen Tunnelbetrieb waren diese Maschinen zu schwerfällig und die damit verbundenen Einrichtungen zu kostspielig. Der Verfasser entschloß sich daher, Bohrmaschinen derselben Gattung, aber nur 1pferdekräftige, anzuwenden, welche den

Vorteil viel größerer Billigkeit und Leichtigkeit hatten und auch zu ihrem Betriebe viel weniger Kraft erforderten. Bei einem Tunnelbetrieb waren so schwache Maschinen noch nirgends in Anwendung gebracht worden, doch wollte der Verfasser den Versuch machen und hoffte durch die größere Beweglichkeit der Maschinen und, da sie viel schneller vor Ort wieder in Arbeitsstellung gebracht werden konnten, durch raschere Aufeinanderfolge der Angriffe die geringere Kraft zu ersetzen. Dieser Versuch ist vollkommen gelungen, da im ganzen Tunnel ein Tagesfortschritt von 3.9 m erzielt wurde. Es waren hiebei die an Kraft erzielten Ersparnisse außerordentlich wertvoll und dabei viel geringere Einrichtungskosten erwachsen. Da die beiden Tunnelstollen durch einen schroffen Gebirgskamm getrennt waren, so war man genötigt, auf jeder Seite eine Betriebsanlage herzustellen. Der Verfasser hätte sehr gerne eine kleine elektrische Anlage gebaut, aber die Herstellungsfristen, welche die Elektrizitätsfirmen bedangen und mit den langwierigen behördlichen Maßnahmen rechtfertigten, waren viel zu lange. So mußte man sich mit der Aufstellung von Dampflokomobilen zur Erzeugung der elektrischen Kraft begnügen. Der Stollen mußte so rasch als möglich begonnen werden, da derselbe die einzige Zufahrt für die dahinter liegende Gösinglehne bildete und man seiner mangels jeder anderen Verkehrswege zur Zubringung der Baumittel dorthin dringend bedurfte. Jede der beiden Arbeitsstellen an den Mundlöchern bestand in einem kleinen Maschinenhaus, enthaltend den Maschinenraum, den Raum für die elektrischen Einrichtungen und eine kleine Werkstätte (Abb. 8). Die Lüftung des Tunnels wurde mittels Zentrifugalventilatoren besorgt, welche durch Blechrohre von 30 cm Durchmesser die Luft bis vor Ort leiteten. Von diesen Blechrohren wurde auch frische Luft mittels Rohraufsätzen in die Aufbrüche geleitet. Die zur Bohrung verwendeten 1pferdigen Kurbelstoßbohrmaschinen mit elektrischem Antriebe wurden an Spann-



Abb. 7. Talüberbrückung in Bruchsteinmauerwerk mit gewölbten Öffnungen.

säulen, welche in dem Stollen zwischen Sohle und Scheitel verspannt wurden, mittels verschiebbarer Halsen angeschraubt. Unmittelbar an dieselben angebracht war ein Drehstrommotor, welcher mittels Kabel mit dem im Maschinenhause am Stolleneingang befindlichen Drehstromgenerator in Verbindung stand. Die Umdrehungszahl des Motors betrug 1400 in der min, die der Kurbelwelle 450. Der zwangsläufige Hub des Bohrers betrug 40 mm, während der ganze Hub 90 mm ausmachte. Dieser Unterschied wurde durch eine starke Spiralfeder ausgeglichen, welche pufferartig wirkte und den Stoß elastisch gestaltete. Das Verschieben des Gehäuses geschah mittels einer von einem Arbeiter bedienten Kurbel (Abb. 9). An jeder Spannsäule konnten 2 Bohrmaschinen befestigt werden, so daß, da in einem Stollen 2 Spannsäulen Platz hatten, 4 Bohrmaschinen gleich-



Abb. 8. Maschinenhaus am Tunnelmundloch.

zeitig arbeiten konnten. Da jede Spannsäule leicht von 2 Mann in Stellung gebracht werden konnten, so waren vor Ort nicht mehr als stets 4 Mann bei der Bohrung notwendig (Abb. 10). Die Wegführung des Schuttes vor Ort konnte fast immer während der Arbeitszeit der Bohrung vorgenommen werden, da man vorne zur Aufstellung der Spannsäulen nur einen sehr kleinen freien Raum benötigte, der stets nach der Sprengung rasch freizuräumen war. Zur Heizung der aufgestellten 20pferdigen Lokomobile wurde ausschließlich Buchenholz verwendet, welches in nächster Nähe der Baustellen zu gewinnen war. Das Speisewasser war auf der Nordseite reichlich vorhanden, während auf der Südseite eine  $1\frac{1}{2}$  km lange Wasserleitung erforderlich wurde. Diese ganz von den Siemens-Schuckertwerken gelieferte maschinelle Einrichtung mußte im Winter 1904/5 hergestellt werden, was bei den dortigen Schneeverhältnissen und dem gänzlichen Mangel an fahrbaren Wegen eine sehr mühselige Arbeit war. Es mußten, um zu den Tunnelmundlöchern kommen zu können, 5 km neue Fahrstraßen gebaut werden. Die ganze Anlage ohne Lüftungsrohre kostete K 120.000, also K 50 für das lfd. m Stollen; ein außerordentlich hoher Betrag, was auf die verhältnismäßig geringe Länge des Tunnels zurückzuführen ist. Die Anlage arbeitete während der ganzen Tätigkeit ohne jede Betriebsunterbrechung geradezu tadellos und hat die genannte Firma in der Herstellung dieser Anlage wirklich Vorzügliches geleistet. Auch der Bauleiter Ing. Blaschek hat sich hiebei besonders verdient gemacht. 800 m vom südl. Tunnelleingang hatten wir einen bedeutenden Wassereinbruch, ungefähr 40 l/s, doch war man darauf vorbereitet, da man sich unmittelbar unter den Quellen des Nattersbaches befand und größere Wasseransammlungen dort zu erwarten waren. Es war daher schon von vornherein für genügenden Wasserabfluß gesorgt worden. Der

Tunnelbetrieb erlitt hiedurch keinerlei Unterbrechung. Ungefähr 1000 m vom Tunnelleingang traf man auf Kohlen-schichten, welche bei Luftzutritt Blähungen zeigten, weshalb in diesen Strecken Vollzimmerung angewendet werden mußte. Mittels Davyscher Lampen wurde stets wegen etwaiger Gasausströmungen untersucht, doch zeigten sich keine nachweisbaren Gasmengen, da durch stetige Lüftung jede Ansammlung verhindert wurde. Ohne sonstige Zwischenfälle wurde weitergearbeitet und es erfolgte am 4. Dezember 1905 der Durchschlag. Dieser gestaltete sich nicht

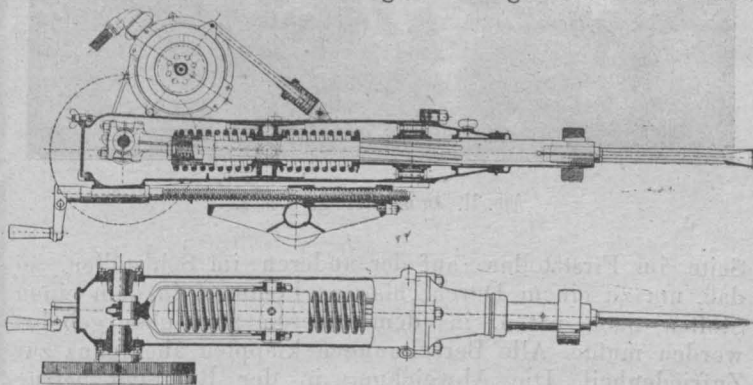


Abb. 9. Elektrische Kurbelstoßbohrmaschine.

so einfach. Da nämlich von der Nordseite der Vortrieb etwas rascher vonstatten ging, der höchste Punkt des Tunnels aber so ziemlich in der Mitte liegt, so wäre man mit dem Sohlstollen ins Gefälle gekommen, was eine eigene Wasserhaltung erfordert hätte. Um dies zu verhindern, blieb man stetig höher mit  $1\frac{0}{100}$  Steigung, so daß man vom Sohlstollen allmählich in die Höhe des Firststollens kam. An der Durchschlagstelle befand man sich daher auf einer

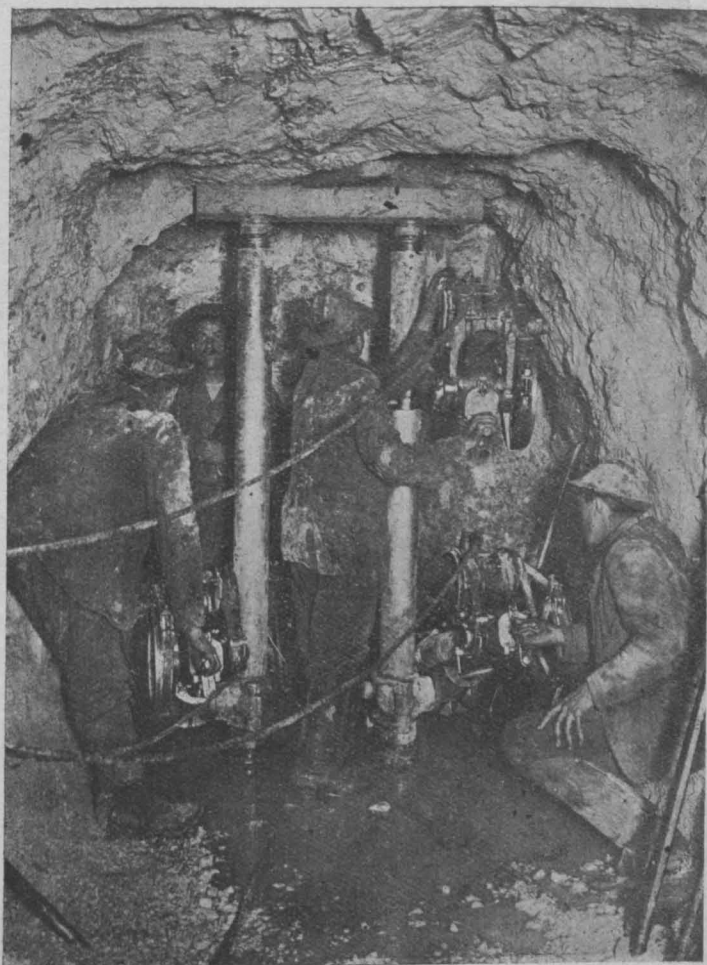


Abb. 10. Bohrung vor Ort.



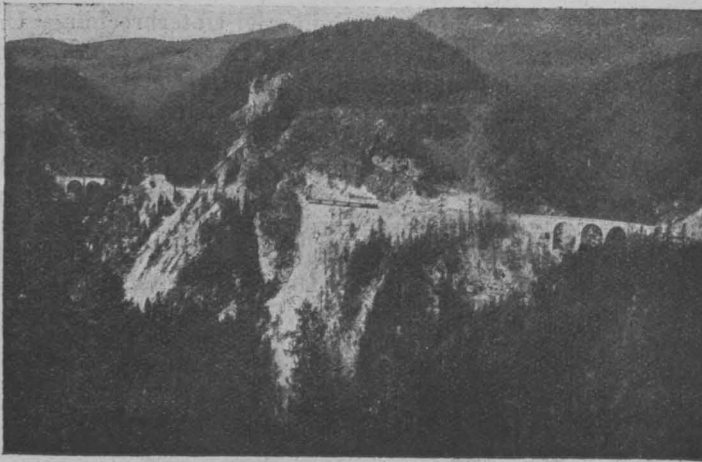


Abb. 11. An der Gösinger Lehn.

Seite im Firststollen, auf der anderen im Sohlstollen, so daß, um zu einem Durchschlag zu kommen, in dem einen Stollen nach unten, in dem anderen nach oben gebohrt werden mußte. Alle Berechnungen klappten aber ganz zur Zufriedenheit. Die Abweichung in der Richtung betrug 25 mm, in der Höhe 32 mm, die Länge stimmte bis auf 0,37 m; ein Beweis für die Genauigkeit der Arbeit. Es ist übrigens eine Erscheinung bei allen längeren Tunnels, daß sich in der Längenrechnung stets die größten Abweichungen zeigen. Die Bohrmaschinen hatten 297 Tage gearbeitet. 143 m waren zusammen auf beiden Seiten mit Handbohrung vorgetrieben worden und es ergab sich eine Gesamtstollen-

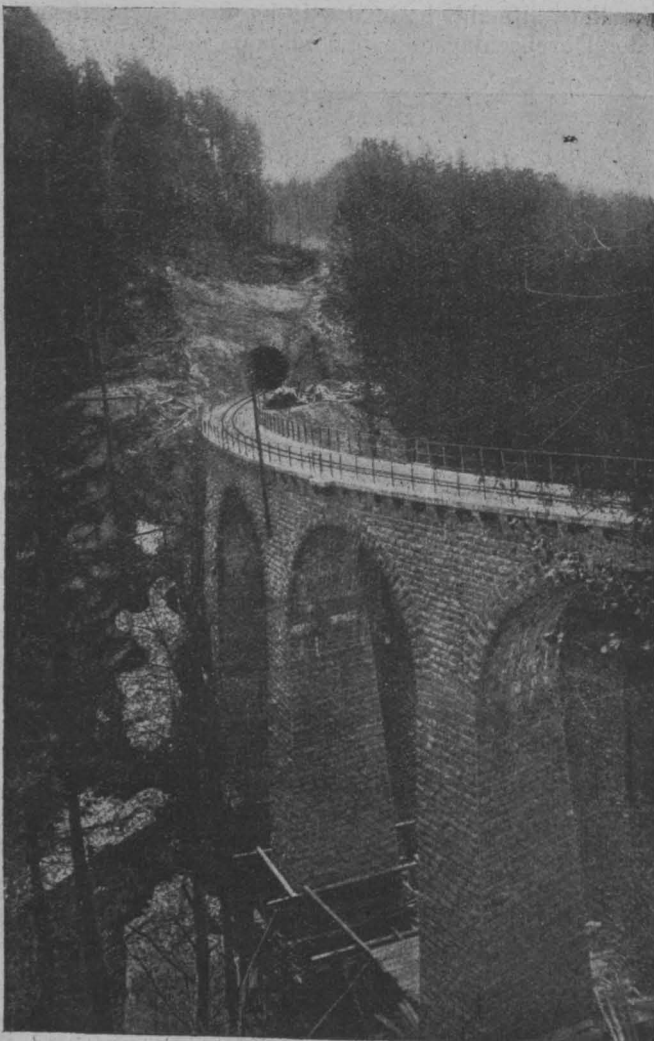


Abb. 12. Brücke über den Gösinggraben.

länge von 2464 m. Die Kosten beliefen sich einschließlich aller maschinellen Vorkehrungen und Anschaffungen für die elektrische Bohrung auf K 126 für das lfd. m Stollen, ein verhältnismäßig sehr geringer Betrag. Verbölzungen waren nur an den Orten des Gesteinswechsels, wo verworfene oder verbrochene Schichten angefahren worden waren, und im Kohlenschiefer notwendig. Das durchlaufende Fördergleis war Mitte Jänner 1906 fertiggestellt worden, so daß von diesem Zeitpunkte ab die an der Gösinger Lehn nötigen Baumittel durchbefördert werden konnten. Während des Vortriebes war naturgemäß durch eine Anzahl Aufbrüche der Firststollen in Angriff genommen worden. Es ergab sich hierbei aus der verhältnismäßigen Kleinheit des Tunnelprofils die Schwierigkeit, daß zwischen

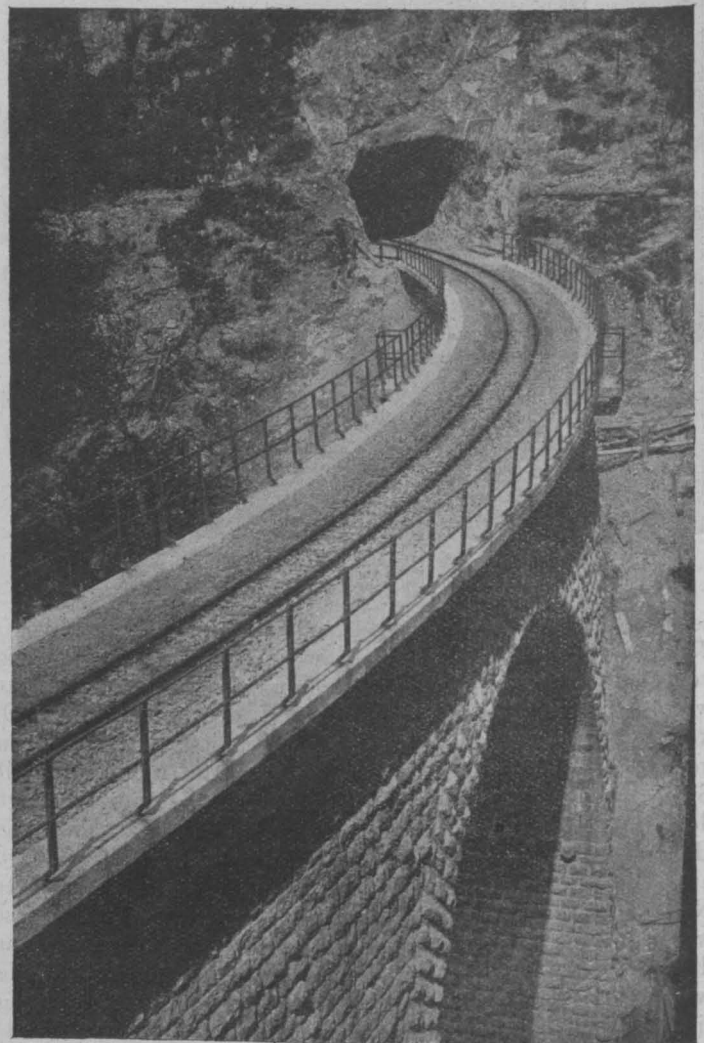


Abb. 13. Brücke über den Klammgraben.

den beiden Stollen zu wenig Fleisch blieb (nur ungefähr 70 cm), so daß man in ganzen Strecken den Scheitel des Sohlstollens stark verbölzen mußte, um nicht von einem Stollen in den anderen durchzubrechen; es verteuerte dies die Tunnelarbeiten sehr erheblich. Der Vollaussbruch war ganz ohne bemerkenswerte Zwischenfälle durchgeführt worden. Am 2. Mai 1906 konnte der Tunnel als vollendet angesehen werden. Mittlerweile war man mit der Oberbauverlegung bereits beim Tunnel angelangt, so daß man unmittelbar anschließend daran das Betriebsgleis durchlegen konnte. Der ganze Tunnelbau hatte daher vom ersten Beginn der Handbohrung, der am 15. Oktober 1904 erfolgt war, bis zur Vollendung 1 Jahr und 200 Tage gedauert. Ich glaube, ein sehr schönes Ergebnis. Die Ausmauerung war in ungefähr  $\frac{3}{5}$  der ganzen Tunnelänge und dies vornehmlich nur als Verkleidungsmauerwerk, teilweise aus

Bruchstein, teilweise aus Beton, notwendig. Druckgewölbe waren nur in ganz kleinen Strecken, wo Gesteinswechsel vorhanden war, sowie in Gips und Kohlenschiefer erforderlich geworden. Die Gesamtkosten des Tunnels beliefen sich auf K 624 für das lfd. m. K 800 hatte der Verfasser hiefür in Anschlag gebracht gehabt. Es sei der Anschauung Ausdruck verliehen, daß wohl kaum je ein billigerer Tunnel von solcher Länge gebaut worden ist. Nennenswerte Unfälle haben sich während des ganzen Tunnelbaues bei demselben nicht ereignet. Was die geologischen Verhältnisse im Bereiche dieses Bauwerks betrifft, so wechselten Lunzer Sand-

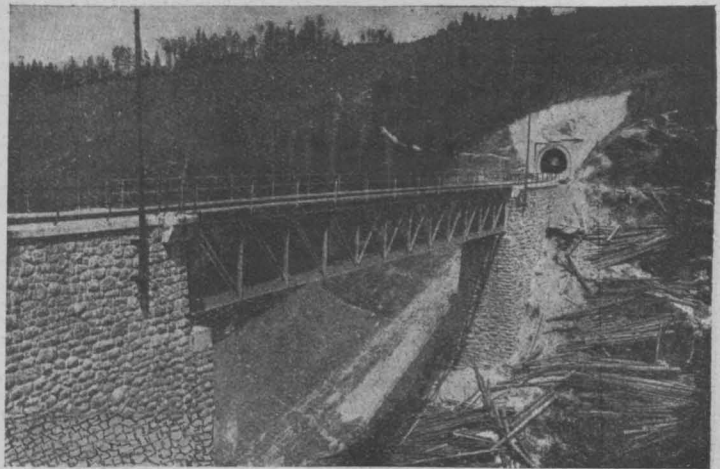


Abb. 16. In den Zinkenmäuern.

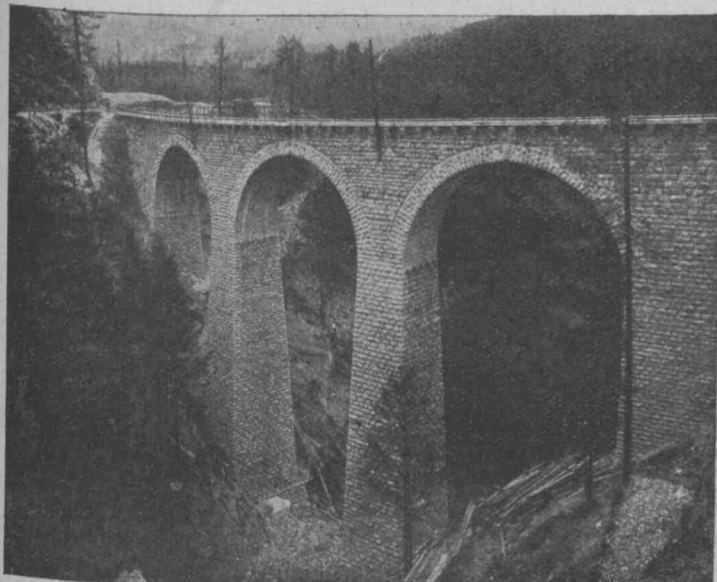


Abb. 14. Brücke über den Saugraben.

Gebiet vom Lassingtale trennt. In dieser Strecke waren 5 Tunnels und 3 Talüberbrückungen (über den Gösinggraben, den Klammgraben und den Saugraben, Abb. 12, 13 und 14) erforderlich, welche zu den größten Bauwerken der ganzen Bahn gehören. Ihre Höhe beträgt zwischen 29 und 37 m. Die Gewölbeöffnungen haben eine Spannweite von 12 bis 15 m. Diese Bauwerke sind durchwegs in Bruchsteinmauerwerk ausgeführt, da sie sämtlich in scharfen Bogen liegen, welcher Umstand Eisentragwerke sehr teuer gestaltet hätte, außerdem wäre deren rechtzeitige Bringung an Ort und Stelle ganz ausgeschlossen gewesen.

Nach Ausfahrung des Lassingtales bei Wienerbruck mußte der Josefsberg umfahren werden. Diese Strecke

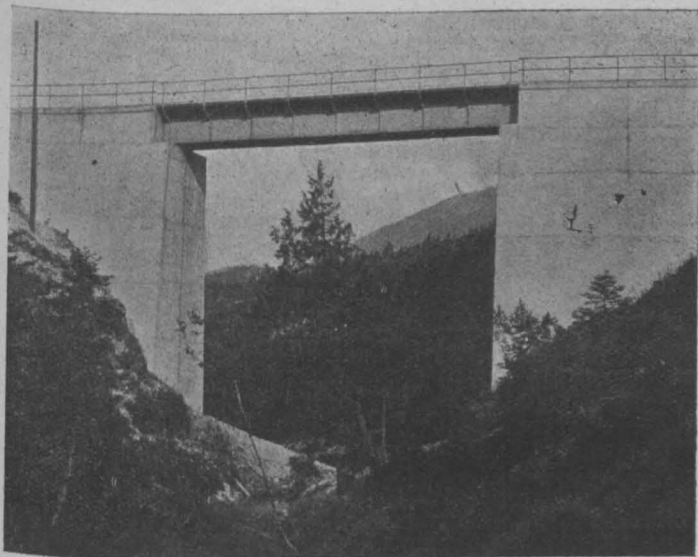


Abb. 15. Brücke mit Stampfbetonwiderlagern.

stein mit mittleren Triasschichten, Dolomit rhätischer Formation mit jüngerem Trias, Kohlenschiefer der jüngeren Lage, Opponitzerkalke und Gips; also eine ganze Mineraliensammlung. Das eingeholte Gutachten der k. k. geologischen Reichsanstalt war hiebei so ziemlich zutreffend.

## VII.

Nach dem Austritt aus dem Tunnel gelangt man nach Gösing, von wo aus man einen außerordentlich schönen Anblick auf das ganze Ötschergebiet genießt. Ungefähr 300 m über der Erlauf kommt man von hier an der Gössinger Lehne (Abb. 11) in das Angerbachtal, das man bis zu seinem Ursprung, bis zum Reithsattel, verfolgt, der dieses

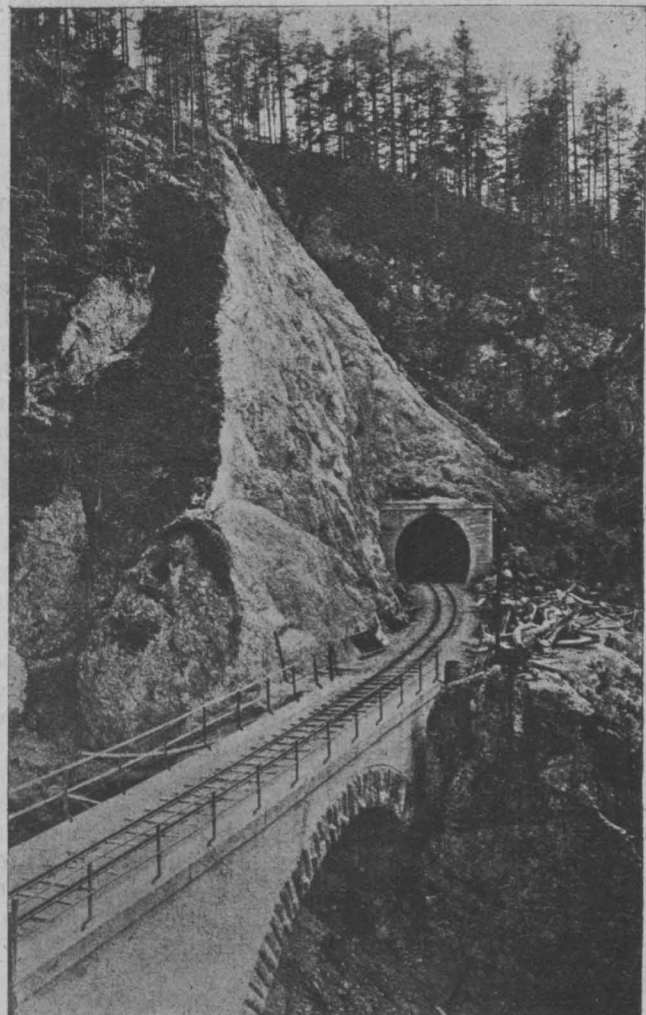


Abb. 17. In den Zinkenmäuern.



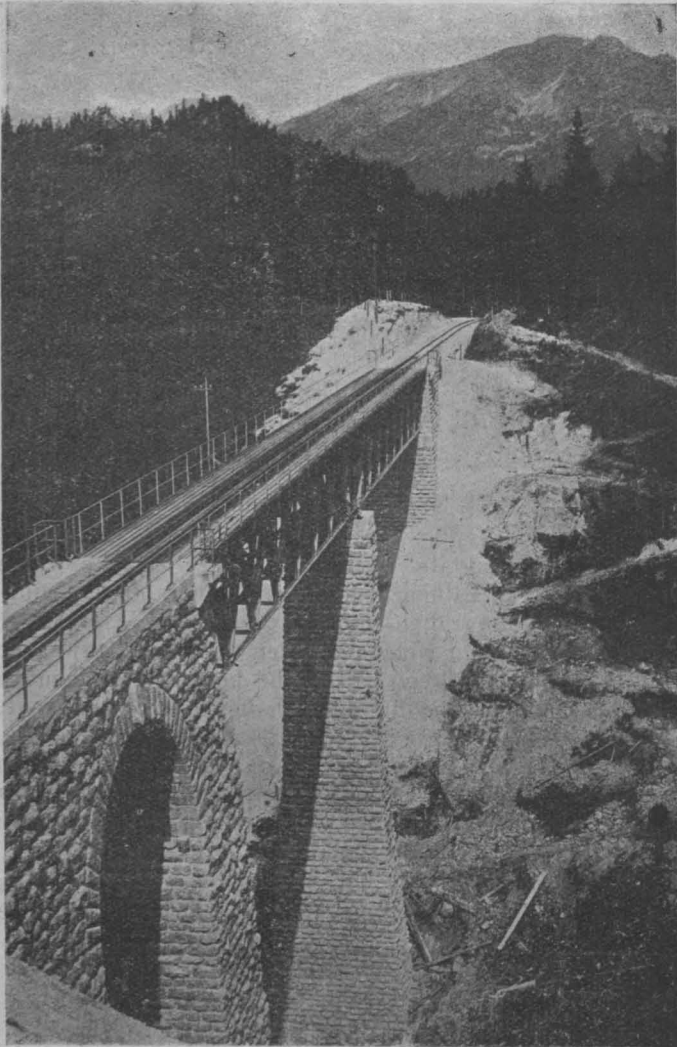


Abb. 18. Brücke über den Kuhgraben.

liegt fast ausschließlich in zu Mauersteinen unbrauchbarem Dolomit und es war daher die Beschaffung von tauglichen Bausteinen dorthin mit großen Kosten verbunden. Da Dolomit wohl einen unbrauchbaren Mauerstein, aber einen ganz brauchbaren Sand für Beton liefert, so wurden die Widerlager mehrerer Brücken in Stampfbeton ausgeführt, während der Überbau aus eisernen Tragwerken besteht, welche auf dem zu diesem Zwecke rasch gelegten Bahnbetriebsgleis zugeführt wurden (Abb. 15). Die Ausmauerung der Tunnels in dieser Strecke wurde aus demselben Grunde in Stampfbeton ausgeführt. Diese Strecke, welche 5 Tunnels und 6 größere Talüberbrückungen enthält, ist dadurch bemerkenswert, daß man in ihr unmittelbar an den oberen Rand der sogenannten Zinkenmäuer gelangt, deren Hang, von vielen schroffen Schluchten durchschnitten, mittels zahlreicher zwischen die Klippen eingespannter Bögen und Eisenbahnbrücken und einer Reihe von Tunnels durchfahren werden mußte (Abb. 16 und 17). Vermöge der Lage der Bahn hat man hier auf kurze Strecken einen prächtigen Einblick in die Zinkenmäuer und Ötschergraben. Im weiteren Verlauf der Bahn übersetzt man den Kuhgraben (Abb. 18), dessen 30 m hoher Pfeiler behufs gleichmäßigen Querschnittsdruckes parabolische Anzugflächen besitzt, und den Eselgraben (Abb. 19) und gelangt schließlich bei Mitterbach auf die Talsohle der Erlauf. Von dort bis Mariazell ebenso wie bis Gußwerk bietet die Strecke vom bautechnischen Standpunkt nichts Besonderes.

#### VIII.

Im ganzen bietet die Bahn ein Bild, das wohl jeden erfreut, der die Strecke bei gutem Wetter befährt, denn

nicht nur, was landschaftliche Schönheit betrifft, sondern auch vom technischen Standpunkt kann sie wohl einen Vergleich mit dem berühmten Semmering aushalten. Bei ungefähr gleicher Länge der Strecke zwischen Weissenburg und Mitterbach mit dem Semmering zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag weist die Mariazellerbahn in diesem Teile so ziemlich die gleiche Anzahl an Tunnels und größeren Talüberbrückungen wie der Semmering auf, und wenn auch die Gesamtlänge der ersteren ungefähr um 1 km geringer ist als die der Semmeringtunnels, so übertrifft die Gesamthöhe der Talüberbrückungen die des Semmering bei weitem. Es ist ein Beweis von der Schwierigkeit des Geländes, daß trotz des viel kleineren Krümmungshalbmessers der Bögen noch solch hohe Talübersetzungen notwendig wurden.

Was die Baukosten betrifft, so kann der Verfasser nur sagen, daß bis zu seinem Eintritt in den Ruhestand, der in einem Zeitpunkt erfolgte, in dem bereits die letzten Vollendungsarbeiten ausgeführt wurden, er der festen Überzeugung war, mit den zur Verfügung stehenden Geldmitteln in der Gesamthöhe von K 10,487.000 auszureichen. Er hatte im Anfang August 1906, also zu einer Zeit, in der die Schienen bereits bis Mariazell gelegt waren und bis Gußwerk der Unterbau bereits fertiggestellt war, nach Abzug aller noch ausstehenden Rechnungsbeträge für Lieferungen noch gegen K 900.000 zur Vollendung der Bauherstellungen zur Verfügung und außerdem war noch eine Bauersparnis vom Bau St. Pölten–Kirchberg a. d. Pielach in der Höhe von K 400.000 vorhanden. Der Verfasser war der festen Meinung, mit diesen Beträgen auszukommen, und es hätte die Bahn bis Mariazell sicher im Spät-

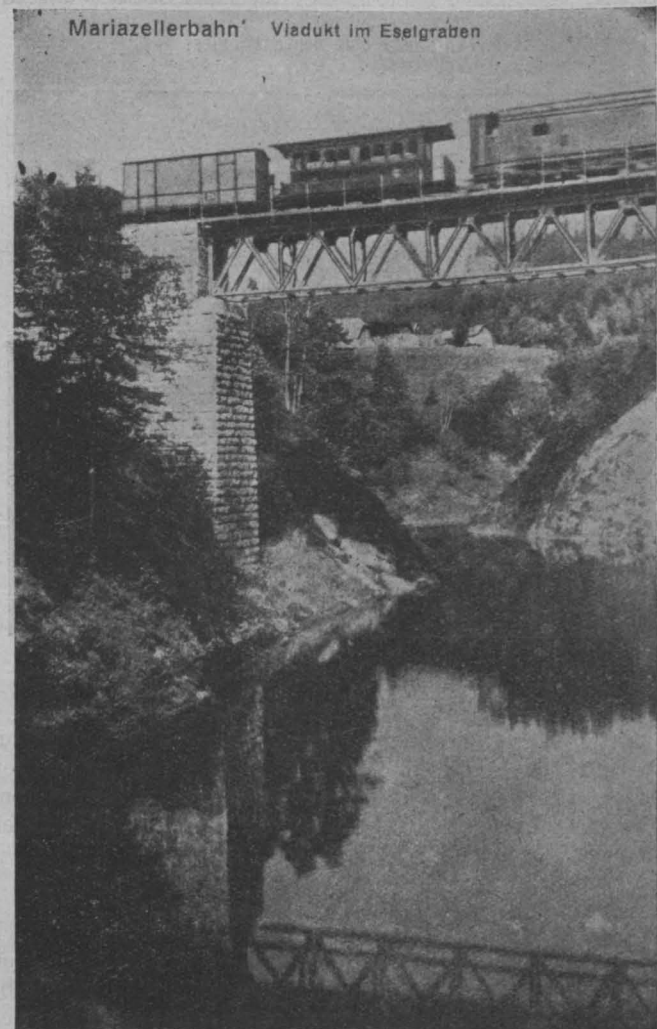


Abb. 19. Brücke über den Eselgraben.

herbst 1906 dem Gesamtverkehr übergeben werden können, wie er es in Aussicht gehabt hatte. Es waren nun, wie aus dem Landtagsbericht vom 21. Dezember 1906 entnommen wurde, bis zum 1. Dezember K 9.791.000 verausgabt, also noch ungefähr K 700.000 zu einem Zeitpunkt vorhanden, in welchem man bereits Vorkehrungen für die Eröffnung der Bahn für den Güterverkehr traf, abgesehen von den oberwähnten K 400.000, die noch vom Bau St. Pölten—Kirchberg herrührten. Zu einem späteren Zeitpunkt wurden noch Ausführungen von Hochbauten, insbesondere in St. Pölten am Staatsbahnhofe beim Anschlusse, in Mariazell und in den Verkehrsstellen auf der Strecke durchgeführt und Anschaffungen bewerkstelligt, die vom Verfasser seinerzeit nicht in Aussicht genommen worden waren. Nach einer Mitteilung des Herrn Oberbaurates Engelmann, des Nachfolgers des Verfassers im Amte, beliefen sich mit Ende 1907, also ein Jahr später, die Gesamtkosten auf K 11.700.000. Die Bahn ganz zu vollenden war dem Verfasser, wie gesagt, nicht vergönnt, da er infolge persönlicher Mißhelligkeiten am 5. Oktober 1906 in den Ruhestand trat, während am 2. Dezember desselben Jahres der Güterverkehr aufgenommen wurde.

Im ganzen wurden auf der Bahn eine Erd- und Felsbewegung von über 900.000 m<sup>3</sup> geleistet und 95.000 m<sup>3</sup> Stütz- und Futtermauern ausgeführt; für eine Schmalspurbahn von 62 km Baulänge eine ganz außerordentliche Leistung. Außerdem wurden 19 Tunnel und 17 große Fluß- oder Talüberbrückungen ausgeführt, davon 9 mit eiserner Tragwerküberlage.

An der später erfolgten Elektrisierung der Bahn, die jedenfalls einen ganz gewaltigen Fortschritt in der Ausgestaltung dieses Werkes bedeutet und die von den Siemens-Schuckertwerken durchgeführt wurde, hatte der Verfasser keinen Anteil. Es ist dies das Verdienst seines Nachfolgers, des Herrn Oberbaurates Ing. Engelmann, welcher ja vor einigen Jahren im Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hierüber eingehende Mitteilungen gemacht hat.

Die Bahn wurde im Mai 1907 auch für den Personenverkehr eröffnet und es erschien damit ein Werk vollendet, das wohl angetan ist, die bei der Schöpfung desselben in Aussicht genommenen Zwecke voll und ganz zu erfüllen. Wurden doch in einem Zeitraume von Anfang Mai bis Ende August 1907 über 600.000 Fahrkarten ausgegeben, von denen 400.000 allein auf Mariazell hin und zurück entfielen. Der Frachtverkehr gestaltete sich gleich anfangs mehr als doppelt so groß, als seinerzeit angenommen wurde. Daß dieser Verkehr, der weit alle Voraussetzungen übertraf, mit dieser Schmalspurbahn gleich von allem Anfang bewältigt werden konnte, ist wohl ein Beweis von der Leistungsfähigkeit und der Richtigkeit der ganzen Anlage.

Dem Lande Niederösterreich, das durch die Bewilligung der Geldmittel diesen Bahnbau ermöglicht hat, wird er für alle Zeiten zur Ehre gereichen.

Es sei noch eine Ehrenpflicht erfüllt, indem hier öffentlich das besondere Verdienst betont werde, das sich bei dem ganzen Werk der Bauleiter Herr Ing. Blaschek durch seine treue Mitarbeit erworben hat, wofür ihm heute noch der beste Dank ausgesprochen werde.

## Beitrag zur Statik gelenkloser, fest eingespannter Bogenträger.

Von Dr. Ing. Franz Brandler in Prag.

Bei Belastungsproben handelt es sich oft um die zwar angenäherte, dafür aber möglichst rasche Abschätzung der unter der Last zu gewärtigenden Formänderungen des Tragwerkes. Bei Gewölben, bezw. Bogenträgern bildet namentlich die elastische Durchbiegung (Senkung, Hebung) des Scheitels häufig den Gegenstand von Berechnungen. Im folgenden sollen nun einige einfache, gebrauchsfertige Formeln zu dem Zwecke entwickelt werden, um einestheils die rechnerische Bestimmung einzelner zur Ermittlung dieser Durchbiegungen erforderlichen Hilfsgrößen zu erleichtern, anderenteils um in gewissen Fällen diese Bewegungen des Scheitels direkt angeben zu können, wobei man sich allerdings — wie ja bei allen derartigen Näherungsformeln — in jedem einzelnen Falle vor Anwendung zu überzeugen haben wird, ob die Voraussetzungen, auf welchen unsere Gleichungen aufgebaut worden sind, wenigstens ungefähr zutreffen. Diese Voraussetzungen lauten:

### A. Hinsichtlich der Bogenform.

a) Der Bogen sei symmetrisch, die Kämpferseile  $AB$  wagrecht (s. Abb. 1).

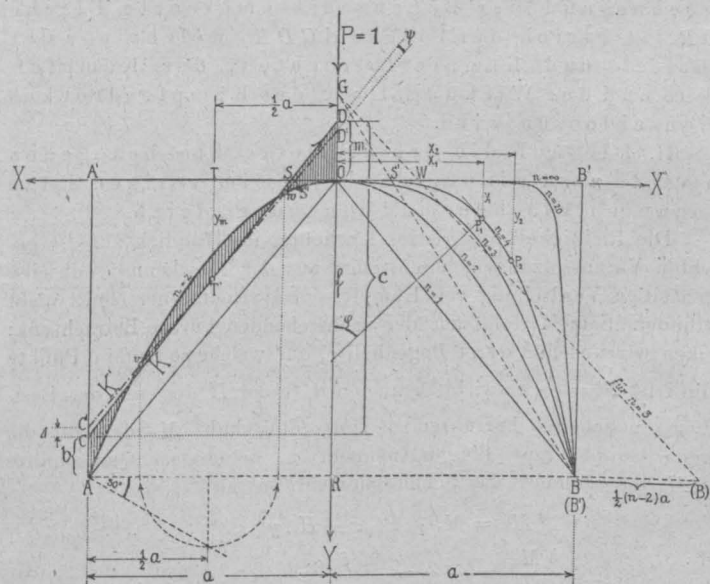


Abb. 1.

b) Die Bogenachse sei nach einer parabolischen Kurve gekrümmt; ihre auf das Koordinatenkreuz  $(OXY)$  bezogene Gleichung heiße

$$y = \frac{f}{a^n} \cdot x^n,$$

worin  $f$  die Pfeilhöhe und  $a$  die halbe Spannweite bedeutet. Da dann für irgend zwei beliebige Punkte  $P_1(x_1, y_1)$  und  $P_2(x_2, y_2)$  der Bogenachse die Beziehung gilt:

$$n = \frac{\log y_2 - \log y_1}{\log x_2 - \log x_1},$$

so sind wir nötigenfalls leicht imstande, auch umgekehrt bei einer gegebenen Bogenform mittels einiger Stichproben sicherzustellen, ob wir es mit einer Parabel zu tun haben und welcher Ordnung dieselbe ist. Bei streng parabolischem Verlaufe wird sich für  $n$  naturgemäß stets ein und derselbe Wert ergeben, wo immer auf der Bogenachse man die beiden Punkte  $P_1$  und  $P_2$  auch annehmen mag, so bei der gewöhnlichen Parabel  $n=2$ . Hingegen würde z. B. ein Kreisbogen (der allerdings nach obigem nicht in den Rahmen unserer Betrachtungen fällt), wenn man ihn nach dem genannten Verfahren untersucht, ein variables  $n$  liefern; freilich sind bei kleinem Pfeil die Abweichungen hier so unbedeutend, daß die weiter unten abgeleiteten Formeln auch auf sehr flache Kreisbögen Anwendung finden können, wenn man für  $n$  einen entsprechend gewählten Mittelwert einsetzt.



c) Die Vertikalprojektion des Trägheitsmomentes sei konstant\*). Bedeutet  $d_0$  die Scheitelstärke des Gewölbes, so ist im Falle rechteckiger homogener Querschnitte von gleicher Breite das Gesetz der Querschnittszunahme definiert durch

$$d = \frac{d_0}{\sqrt{\cos \varphi}}.$$

#### B. Hinsichtlich der äußeren Kräfte und der Formänderungen.

a') Die Lasten seien lotrecht gerichtet und ihre Wirkungsebene falle mit der Ebene der Bogenachse zusammen.

b') In der gegenständlichen Abhandlung wird bloß der Einfluß der Biegemomente auf die Formänderung in Betracht gezogen; bei flacheren Bogen wäre noch die durch die Wirkung der Längskräfte erzeugte Durchbiegung hinzuzufügen\*\*).

c') Der Berechnung werden, wie gewöhnlich, die für gerade Stäbe geltenden Beziehungen zu Grunde gelegt.

Handelt es sich nun um die Bestimmung der Einflußlinie für die Durchbiegung des Bogenscheitels  $O$ , so genügt es bekanntlich nach dem Maxwell'schen Satze, die Biegelinie der Bogenachse für die im Punkte  $O$  wirkende senkrechte Last „Eins“ zu ermitteln. Unsere Aufgabe besteht zunächst darin, den durch diese Last erzeugten Kämpferdruck  $K$  zu finden; dazu dienen folgende zwei Sätze:

I. Die von der Scheitellotrechten, der Kämpfersehne und der Bogenachse umgrenzte Fläche  $AOR$  ist gleich der Fläche  $ACDR$ , welche von der Scheitel- und Kämpferlotrechten, der Kämpfersehne und der Wirkungslinie des Kämpferdruckes eingeschlossen wird.

II. Die auf die Scheitellotrechte bezogenen Momente  $n$ ter Ordnung der beiden im vorigen Satze genannten Flächen sind einander gleich.

Die Richtigkeit des Satzes I erhellt, im Hinblick auf die gemachten Voraussetzungen, unmittelbar aus der Anschauung, da eine gegenseitige Verdrehung von Kämpfer- und Scheitelquerschnitt nicht stattfindet. Satz II folgt aus der nachstehenden kurzen Betrachtung: Denken wir uns nur eine Bogenhälfte, auf welche sodann im Punkte  $O$  die Last  $P' = \frac{1}{2}$  einwirkt, nennen wir ferner  $H$  den von der Last-einheit im Scheitel herrührenden Horizontalschub,  $M_x$  das auf die Bogenachse bezogene Biegemoment in beliebigem Querschnitte und  $M_0$  insbesondere das Scheitelmoment, so gilt:

$$M_x = M_0 + P' \cdot x - H \cdot y \quad \dots \quad 1)$$

$$\text{und} \quad \frac{\delta M_x}{\delta H} = -y = -\frac{f}{a^n} \cdot x^n \quad \dots \quad 2).$$

$$\text{Wegen} \quad \frac{\delta \mathfrak{A}}{\delta H} = 0 \quad \dots \quad 3),$$

worin  $\mathfrak{A}$  die Formänderungsarbeit der Biegung bedeutet, ergibt sich, wenn  $E$  = Elastizitätsmodul und  $J \cdot \cos \varphi$  zufolge Voraussetzung A, c) = konstant:

$$\frac{1}{E J \cos \varphi} \cdot \int_0^a M_x \cdot \frac{\delta M_x}{\delta H} \cdot dx = 0,$$

$$\text{also auch} \quad \int_0^a M_x \cdot x^n \cdot dx = 0 \quad \dots \quad 4),$$

womit Satz II bewiesen erscheint.

\*) Über die Zweckmäßigkeit dieser bei Näherungstheorien des Gewölbes sehr üblichen Annahme vgl. den Aufsatz von M. Ritter, „Vereinfachung der Berechnung gelenkloser Brückengewölbe“ in „Schweizer. Bauztg.“ 1908, Bd. 51. Siehe auch Schaechterle, „Beiträge zur Berechnung der im Eisenbetonbau üblichen elastischen Bogen und Rahmen“, 2. Aufl. 1914, S. 19.

\*\*) Eine deutliche Darstellung der Einwirkung der Achsialkräfte auf die statisch unbestimmten Größen beim eingespannten Bogen ist in der Dissertationsarbeit von Dr. Rueb, „Der Einfluß der Längs- und Querkkräfte auf statisch unbestimmte Bogen- und Rahmentragwerke“, Berlin 1914, enthalten. Dort wird gezeigt, daß der durch Vernachlässigung der Längskräfte am Horizontalschub begangene Fehler mit abnehmendem Stichverhältnisse parabolisch wächst. Dabei darf nicht übersehen werden, daß Deformationen mitunter gegen Schwankungen (namentlich der Lageverhältnisse) in den äußeren Kräften, hervorgerufen etwa durch Anwendung eines Näherungsverfahrens o. dgl., weit empfindlicher sind als Spannungen. — Bemerkenswert ist auch die Abhandlung von Dr. Binder, „Über den Einfluß der Vernachlässigung der Achsialkraft bei Berechnung von Bogenbrücken mit eingespannten Kämpfern“ in „Allg. Ing.-ztg.“ 1910, S. 21.

Bei den Bezeichnungen der Abb. 1 lautet der Satz I mathematisch formuliert:

$$a f - \frac{f}{a^n} \int_0^a x^n \cdot dx = a b + \frac{1}{2} a c$$

oder nach Ausführung der Rechnung:

$$\frac{n}{n+1} \cdot f = b + \frac{1}{2} c \quad \dots \quad \text{Ia).}$$

Sinngemäß erhalten wir für den Satz II:

$$f \int_0^a x^n \cdot dx - \frac{f}{a^n} \int_0^a x^{2n} \cdot dx = b \int_0^a x^n \cdot dx + \frac{c}{a} \int_0^a (a-x) x^n \cdot dx$$

oder nach Auswertung der Integrale:

$$\frac{n}{2n+1} \cdot f = b + \frac{1}{n+2} c \quad \dots \quad \text{IIa).}$$

Aus den beiden Gleichungen Ia) und IIa) berechnet sich:

$$b = \frac{n \cdot (n-1)}{(n+1) \cdot (2n+1)} f$$

$$\text{und} \quad c = \frac{2n \cdot (n+2)}{(n+1) \cdot (2n+1)} \cdot f;$$

$$\text{es ist dann:} \quad m = b + c - f = \frac{n-1}{2n+1} \cdot f.$$

Berücksichtigt man, daß das Moment im Scheitel dargestellt ist durch  $M_0 = H \cdot m$  und dasjenige im Kämpfer durch  $M_a = H \cdot b$ , so sieht man, daß zwischen Scheitel- und Kämpfermoment der Zusammenhang besteht:

$$\frac{M_0}{M_a} = \frac{n+1}{n} \quad \dots \quad 5).$$

Mit Benützung der gewonnenen Bestimmungsstücke läßt sich die auf das eingangs genannte Achsenkreuz ( $OXY$ ) bezogene Gleichung der Wirkungslinie des Kämpferdruckes  $K$  in folgender einfachen Form anschreiben:

$$y = -\frac{n-1}{2n+1} \cdot f + \frac{2n(n+2)}{(n+1) \cdot (2n+1)} \cdot \frac{f}{a} \cdot x \quad \dots \quad 6).$$

Für  $n=1$ artet der Bogenträger in den Dreiecksböck  $AOB$  aus und es wird nach Gl. 6):

$$y = \frac{f}{a} \cdot x,$$

d. h. die Wirkungslinie von  $K$  fällt mit der Trägerachse zusammen.

Für  $n=2$  (gewöhnlicher Parabelbogen) ergibt sich nach Gl. 6) für  $K$  die bekannte Beziehung:

$$y = -\frac{1}{5} f + \frac{16}{15} \cdot \frac{f}{a} \cdot x.$$

Für  $n=3$  (kubischer Parabelbogen) erhalten wir als Gleichung von  $K$ :

$$y = -\frac{2}{7} f + \frac{15}{14} \cdot \frac{f}{a} \cdot x$$

usw., schließlich:

Für  $n=\infty$  (rechtwinkliger Rahmen  $A A' B' B$  mit konstantem Trägheitsmoment des Balkens  $A' B'$  und unendlich starken Ständern) liefert Gl. 6) als Grenzwert:

$$y = -\frac{1}{2} f + \frac{f}{a} \cdot x.$$

Auch auf zeichnerischem Wege könnte man die  $K$ -Linie leicht finden; ihre Festlegung könnte etwa durch die beiden Ordinaten  $m$  und  $y_m$  erfolgen. Die uns bereits bekannte Strecke  $m$  läßt sich als Bruchteil der Pfeilhöhe  $f$  stets unmittelbar auftragen. Was  $y_m = T T'$  betrifft, so gilt, wie sofort einzusehen, als weitere Folge der in Satz I ausgesprochenen Flächengleichheit die Beziehung:

$$\frac{f}{a^n} \int_0^a x^n \cdot dx = a y_m \quad \dots \quad 7).$$

Daher ist:

$$y_m = \frac{1}{n+1} f,$$

also gleichfalls ein bequemes konstruierbares Ausdruck\*). So einfach

\*) Wie aus Gl. 7) hervorgeht, ist  $y_m$  der Mittelwert der aus gleich weit entfernten Abszissenpunkten gezogenen Bogenordinaten im Abschnitt  $a$ ; jede durch  $T'$  gelegte Gerade schließt im Bereiche  $a$  mit der  $X$ -Achse das Flächenstück  $\frac{1}{n+1} a f$  ein. Dieser Mittelwert ist nicht zu verwechseln mit jenem, welcher

dieses graphische Verfahren aber auch ist, so empfiehlt es sich doch, sich desselben bloß als eines Hilfsmittels zur raschen Nachprüfung der nach Gl. 6) durch Rechnung erhaltenen  $y$  Ordinaten zu bedienen, da es im Hinblick auf die nie ganz zu vermeidenden Ungenauigkeiten der Zeichnung im allgemeinen wohl kaum einen vollwertigen Ersatz für das scharfe Verfahren der Rechnung abzugeben vermag.

Die Formel für den Seitenschub  $H$  läßt sich direkt aus der Richtungskonstanten  $\frac{c}{a}$  der Kämpferdruckgeraden ableiten, denn es ist:

$$\frac{1}{2} P : H = c : a = \frac{2n(n+2)}{(n+1)(2n+1)} \cdot f : a,$$

woraus

$$H = \frac{1}{4} \cdot \frac{(n+1)(2n+1)}{n(n+2)} \cdot \frac{a}{f} P \quad \dots \quad 8).$$

Wir könnten nun die lotrechte Verschiebung des Bogenscheitels unter der dortselbst angreifenden Last  $P=1$  nach dem Satze von Castigliano bestimmen. Ich wähle jedoch einen von dieser üblichen Berechnungsweise etwas abweichenden Weg, welcher uns, sinngemäß verfolgt, manchmal auch bei anderen ähnlichen Aufgaben der Baustatik schnell zum Ziele führen dürfte. Ich gehe hiebei von der Erwägung aus, daß sich, da  $EJ \cos \varphi$  laut Voraussetzung konstant ist, die Durchbiegung des Scheitels nach einem bekannten Satze über Formänderungen auch ausdrücken läßt durch das statische Moment der durch  $EJ \cos \varphi$  dividierten (in Abb. 1 schraffierten) Momentenfläche bezüglich der Lotrechten durch  $O$ . Wir können uns diese Momentenfläche entstanden denken durch Überlagerung der von der Kämpferlotrechten, der  $X$ -Achse und dem Parabelbogen umgrenzten Fläche  $F_p = A'A'O$  und der von der Geraden  $K$  mit der  $X$ -Achse eingeschlossenen Fläche  $F_k = C'A'SOD$ , wobei nach früherem  $F_k = F_p$ . Ich ziehe jetzt durch  $T'$  eine neue Gerade  $K'$  so, daß das statische Moment der zwischen ihr und der  $X$ -Achse enthaltenen Fläche

$$F_{k'} = C'A'S'OD'$$

bezüglich der Scheitellotrechten gleich ist dem statischen Momente von  $F_p$  in bezug auf dieselbe Vertikale, wobei außerdem, da  $K'$  durch  $T'$  geht,  $F_{k'}$  wieder flächengleich mit  $F_p$  wird. Eine solche Gerade  $K'$  jedoch, welche die hier genannten zwei Eigenschaften besitzt, wird — wie ich an anderer Stelle\*) nachgewiesen habe — dargestellt durch die Gleichung:

$$y = -\frac{2(n-1)}{(n+1)(n+2)} \cdot f + \frac{6n}{(n+1)(n+2)} \cdot \frac{f}{a} \cdot x \quad 9).$$

Auch diese Gerade läßt sich graphisch außerordentlich leicht finden, z. B. als Verbindungslinie der Punkte  $T'$  und  $S'$ . Der Punkt  $T'$  ist uns bereits bekannt.  $S'$  erhält man mit Hilfe der in der rechten Hälfte der Abb. 1 strichliert angegebenen Konstruktion: Man mache  $OW = \frac{1}{3}a$ , trage von  $B$  aus auf der Kämpfersehne die Strecke  $B(B) = \frac{1}{2}(n-2)a$  und  $B(B') = \frac{1}{2}(n-3)a$  auf, ziehe den Strahl  $(B)W$  bis zum Durchschnitt  $G$  mit der Scheitellotrechten; es schneidet dann die Gerade  $(B')G$  die  $X$ -Achse in dem gesuchten Punkte  $S'$ . Da in dem gewählten Beispiele  $n=3$  angenommen worden ist, so fällt  $B$  mit  $(B')$  zusammen. Haben wir es im besonderen mit einer

entsteht, wenn wir die gleichförmige Punktreihe nicht auf der  $X$ -Achse, sondern auf der Bogenachse annehmen, in welchem letzteren Falle wir zur Schwerpunktsordinate des Bogens gelangen. Es dürfte nicht überflüssig sein, auf den wesentlichen Unterschied zwischen den beiden genannten Mittelwerten aufmerksam zu machen, da sich gerade in dieser Beziehung in der einschlägigen Literatur oft Unklarheiten vorfinden. So lesen wir z. B. in dem bekannten Werke von Mehrtens, „Statik der Baukonstruktionen und Festigkeitslehre“, III. Bd., S. 327, bei der Besprechung des parabolischen Bogensträgers ohne Gelenke, daß der Ursprung des Achsensystems in den Schwerpunkt des Parabelbogens, „also in eine Tiefe von ein Drittel der Pfeilhöhe  $f$  unter den Parabelscheitel“ verlegt wird. Nun ist es hier zwar richtig, den Ursprung in das besagte Drittel der Pfeilhöhe zu verlegen, er fällt aber dann natürlich keineswegs mit dem Schwerpunkte der Bogenachse zusammen, sondern seine Ordinate ist ein Mittelwert der ersten Art.

\*) Siehe Brandler, „Über die Reduktion empirischer Formeln“ in „Techn. Blätter“ 1912, S. 11, und 1914, S. 24. Die Arbeit behandelt zwar, wie schon die Überschrift angibt, einen von unserer Aufgabe verschiedenen Gegenstand, gestattet aber infolge Analogie eine unmittelbare und vorteilhafte Verwertung der dortselbst gewonnenen Ergebnisse für unseren Fall.

nach einer gewöhnlichen Parabel (d. h.  $n=2$ ) geformten und bereits fertig gezeichnet vorliegenden Bogenachse zu tun, so könnte zur Ermittlung von  $K'$  auch das in der linken Hälfte der Abb. 1 gestrichelt eingetragene zeichnerische Verfahren angewendet werden;  $K'$  wird hier durch die Schnittpunkte  $v$  und  $w$  mit der Bogenachse fixiert. Die nähere Begründung beider Konstruktionen ist in der (in der Fußnote) genannten Abhandlung enthalten; im übrigen ist es ein Leichtes, sie aus Gl. 9) abzuleiten.

Dank der Einführung der Geraden  $K'$  vereinfacht sich offenbar unsere Aufgabe auf die bloße Bestimmung des Momentes  $\mathfrak{M}$ , welches von dem von der Momentenfläche  $C'C'T'D'D$  erzeugten Kräftepaar hervorgerufen wird. Der Arm  $a$  dieses Paares ist gleich dem Schwerpunktsabstand der beiden kongruenten, also je denselben Inhalt  $\mathfrak{F}$  (aber verschiedenes Vorzeichen!) besitzenden Dreiecke  $C'C'T'$  und  $T'D'D$  und ist daher  $a = \frac{2}{3}a$ . Folglich gilt:

$$\mathfrak{M} = \mathfrak{F} \cdot a = \frac{1}{4} \Delta \cdot a \cdot a = \frac{1}{4} \cdot \left( \frac{n-1}{2n+1} - \frac{2(n-1)}{(n+1)(n+2)} \right) \times \\ \times f \cdot a \cdot \frac{2}{3} a = \frac{1}{6} \cdot \frac{n(n-1)^2}{(n+1)(n+2)(2n+1)} a^2 f.$$

Die Durchbiegung des Bogenscheitels unter der dortselbst wirkenden Last  $P$  ist somit:

$$\delta_0 = \frac{H}{EJ \cos \varphi} \cdot \mathfrak{M},$$

oder wenn man die einzelnen Werte einsetzt und  $J \cos \varphi$  mit  $J'$  bezeichnet:

$$\delta_0 = \frac{1}{24 E J'} \cdot \left( \frac{n-1}{n+2} \right)^2 \cdot a^3 P \quad \dots \quad 10).$$

Wir wollen, so wie bei Gl. 6), wieder einige Sonderfälle betrachten:

Für  $n=1$  liefert die Gl. 10) den Ausdruck  $\delta_0=0$ , was mit unserer Anschauung im Einklange steht, da ja nur die Wirkung der Biegemomente berücksichtigt wird und die  $K$ -Gerade mit der Stabachse sich deckt.

Für  $n=2$  erhalten wir den aus verschiedenen Lehrbüchern uns geläufigen Wert  $\delta_0 = \frac{1}{384 E J'} \cdot a^3 P$  (vgl. z. B. Winkler, „Elastizität und Festigkeit“, I. Teil, S. 336, oder Weyrauch, „Die elastischen Bogenträger“, 2. Aufl., S. 106).

Für  $n=3$  wird  $\delta_0 = \frac{1}{150 E J'} \cdot a^3 P$  usw.

Für  $n=\infty$  schließlich ergibt sich die Durchbiegung mit  $\delta_0 = \frac{1}{24 E J'} \cdot a^3 P$ , sie ist also gleich dem Biegungspeil eines geraden, fest eingespannten Balkens von der Stützweite  $2a$ , der in seiner Mitte von der Last  $P$  beansprucht wird. Diese Übereinstimmung der Formänderungen war allerdings vorauszusehen, da das für den gegenständlichen Grenzwert in eine Gerade ausgestreckte Bogenstück  $A'B'$  beiderseits an die unendlich starken Pfosten  $A'A'$  und  $B'B'$  angeschlossen erscheint. Ganz dieselbe Größe für  $\delta_0$  — aber als Endphase eines andersartigen Entwicklungsganges — erhalten wir natürlich auch dann, wenn wir von vornherein die Rahmenform annehmen und die Steifigkeit der beiden Pfosten bis auf  $\infty$  anwachsen lassen. Die Einsenkung der Mitte des Rahmenbalkens unter der dortselbst angreifenden Last  $P$  läßt sich nämlich in der Form\*) darstellen:

$$\delta_0 = \left[ \frac{1}{6} - \frac{1}{\frac{2a}{k} + 8} \right] \cdot \frac{a^3 P}{E J'},$$

worin  $\alpha = \frac{f}{a}$  und  $k = \frac{J''}{J'}$  das Verhältnis des Pfosten- zum Balken-trägheitsmoment bedeutet; für  $J'' = \infty$  wird daher wieder, da  $k = \infty$ , die Durchbiegung

$$\delta_0 = \left[ \frac{1}{6} - \frac{1}{8} \right] \cdot \frac{a^3 P}{E J'} = \frac{1}{24 E J'} \cdot a^3 P.$$

Die  $K'$ -Gerade ist auch recht gut geeignet, uns ohne langwierige theoretische Fehleruntersuchungen die starke Empfindlichkeit

\*) Bezüglich der allgemeinen Gleichung der Biegungslinie des Rahmenbalkens  $A'B'$  vgl. Brandler, „Belastungsprobe eines dreiseitigen Steifrahmens“ in „Arm. Beton“ 1914, S. 84, Fall III, welcher für  $l=2a$  und  $x=a$  sowie  $h=(f)=a$  in den obigen Ausdruck übergeht.





$$m' = 2\eta - \frac{1}{2}y$$

$$\Delta x = m' - m' = \frac{1}{5}f - 2\eta + \frac{1}{2}y \quad 11).$$

Bei Weglassung der festen Beiwerte  $H$ ,  $E$  und  $J'$ , welche auf das Gesetz der elastischen Linie keinen Einfluß haben und lediglich Sache des Maßstabes sind, kann die Durchbiegung des Punktes  $P$  offenbar dargestellt werden durch  $\frac{1}{2}\Delta x \cdot \frac{1}{2}x \cdot \frac{2}{3}x$  oder bei Zurückführung auf die Einheitsbasis  $a$  durch den Ausdruck  $\frac{1}{2}\delta x' \cdot \frac{1}{2}a \cdot \frac{2}{3}a$ , so daß sich das gesuchte  $\delta x'$  aus der Beziehung  $\delta x' = \frac{x^2}{a^2} \cdot \Delta x = \frac{y}{f} \cdot \Delta x$  als vierte geometrische Proportionale zu den gegebenen Strecken  $y$ ,  $f$  und  $\Delta x$  findet.

Zieht man also durch den Punkt  $D$  parallel zu  $OT_x$  einen Strahl bis zum Schnitt  $E$  mit der Lotrechten durch  $P$  und trägt von  $E$  nach oben das Stück  $EF = \frac{1}{2}y$  auf, so ist, wie Gl. 11) lehrt, die Strecke  $FF'' = \Delta x$ . Dieses  $\Delta x$  zweckmäßigerweise in etwa vierfacher Vergrößerung (mit dem Zirkel oder mit Hilfe des Strahles  $FF''$ ) auf die  $X$ -Achse übertragen, gibt die Länge  $F'F''$ , welche wir, aus naheliegenden Gründen der Proportionalität, in die Rechnung mit ihrem ursprünglichen Wert  $\Delta x$  einführen können. Verbinden wir weiter  $F'$  mit dem Fußpunkte des  $P$ -Lotes auf der Kämpfersehne, hier also mit dem Punkte 6 und ziehen durch  $P$  zu  $F'6$  eine Parallele, welche die  $X$ -Achse im Punkte  $P'$  schneidet, so ist die Strecke  $P'F''$  bereits das (entsprechend vergrößerte)  $\delta x'$  und der Punkt  $P'$ , mittels eines Kreisbogens nach  $P''$  übertragen, liefert uns in  $P''$  einen Punkt der Biegungslinie, denn es besteht die Beziehung:

$$P'F'' : P'F'' = F'F'' : F'6$$

$$\text{oder} \quad P'F'' : y = \Delta x : f,$$

$$\text{folglich} \quad P'F'' = P''F'' = \frac{y}{f} \cdot \Delta x = \delta x'.$$

Auf diese Art kann die Biegungslinie leicht punktweise bestimmt werden und ist dies in Abb. 3 der Anschaulichkeit wegen für 8 Punkte geschehen. Berücksichtigt man, daß alle  $E$ -Punkte in einer Geraden  $\mathfrak{K}$  liegen, welche mit dem Ordinatenunterschied  $\frac{2}{5}f$  parallel zur  $K$ -Geraden verläuft, so kann noch durch Wegfall der Strahlen  $OT_x$  und  $DE$  an Arbeit gespart werden, wenn man von vornherein die  $\mathfrak{K}$ -Linie zeichnet und so mit einem Schläge alle  $E$ -Punkte gewinnt. In letzterer Fassung ist die Konstruktion der elastischen Linie besonders einfach und dürfte von der geometrischen Lösung der Aufgabe nicht mehr weit entfernt sein.

Die eigentlichen Durchbiegungen  $\delta x$  sind natürlich von der durch den Punkt  $A_1$  gelegten Schlußlinie  $s$  zu messen; letztere besitzt die bemerkenswerte Eigenschaft, die positive Biegungsfläche  $A_1UV$  mit der negativen Fläche  $VO_1O_1'$  auszugleichen (s. Abb. 2). Im

Hinblicke auf Gl. 11) wird, da  $A_1P' = \frac{1}{30}f$ :

$$\delta x = \frac{H}{EJ'} \cdot \left[ \frac{1}{30}f - \frac{x^2}{a^2} \cdot \left( \frac{1}{5}f - 2\eta + \frac{1}{2}y \right) \right] \cdot \frac{1}{6}a^2$$

$$\text{oder, da zufolge Gl. 8):} \quad H = \frac{15}{32} \cdot \frac{a}{f} \cdot P$$

und mit Rücksicht auf Gl. 6):

$$\eta = -\frac{1}{5}f + \frac{16}{30} \cdot \frac{f}{a} \cdot x,$$

nach Einsetzung und Ausführung der Rechnung:

$$\delta x = \frac{1}{384 EJ'} \cdot [a^4 - 18a^2x^2 + 32ax^3 - 15x^4] \cdot \frac{P}{a} \quad 12).$$

Bilden wir das Integral des Klammerausdruckes zwischen den Grenzen 0 und  $a$ , so ergibt sich

$$\int_0^a [a^4 - 18a^2x^2 + 32ax^3 - 15x^4] \cdot dx = 0,$$

womit der obgenannte Flächenausgleich nachgewiesen erscheint.

## Vergeltungsmaßregeln Österreichs auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes.

Mit der Verordnung des Gesamtministeriums vom 16. August 1916, RGBL. Nr. 258, die mit dem Tage ihrer Kundmachung (17. August 1916) in Wirksamkeit tritt, wird Vergeltung gegen die feindlichen Staaten geübt, die anlässlich des Krieges benachteiligende Ausnahmsbestimmungen auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes gegen die Rechte österreichischer Staatsangehöriger und hinsichtlich der Behandlung ihrer Patent-, Muster- und Markenmeldungen getroffen haben. Solche Ausnahmsbestimmungen gelten in Frankreich (s. diese „Zeitschrift“ 1915, S. 233), Großbritannien (s. ebenda 1914, S. 725, und 1916, S. 420) und Rußland (s. ebenda 1915, S. 250) und hinsichtlich der Anmeldungen auch in Italien. Das Deutsche Reich hat bereits Vergeltungsmaßregeln getroffen (s. ebenda 1915, S. 524). Die Verordnung bestimmt Folgendes:

Der Minister für öffentliche Arbeiten kann auf Antrag im öffentlichen Interesse die Beschränkung und die Aufhebung von Patenten, Muster- und Markenrechten der Angehörigen Frankreichs und Großbritanniens verfügen und insbesondere Benützungsrechte an solchen Rechten zu Gunsten anderer unter den von ihm festzusetzenden Bedingungen einräumen. Dieselben Verfügungen können auch hinsichtlich der Patente russischer Staatsangehöriger getroffen werden, ohne daß es jedoch der Voraussetzung des öffentlichen Interesses bedarf. Diese strengere Behandlung der Rechte russischer Staatsangehöriger hat ihren Grund darin, daß die russischen Ausnahmsbestimmungen bedeutend schärfer sind als die britischen und französischen. Die Verfügung kann jederzeit geändert oder zurückgenommen werden. Sie tritt, wenn kein anderer Zeitpunkt bestimmt wird, an dem Tage, an dem sie getroffen wird, in Kraft. Es kann ihr rückwirkende Kraft beigelegt werden. Sie wirkt auch gegen den Rechtsnachfolger des Berechtigten, gegen den sie erlassen worden ist. Die Übertragung des eingeräumten Benützungsrechtes an andere bedarf zu ihrer Gültigkeit der Zustimmung des Ministers für öffentliche Arbeiten. Diese Zustimmung ist aber nicht erforderlich, wenn das Benützungsrecht an die Militär- oder Staatsverwaltung oder von dieser an andere übertragen wird. Die sich aus der Einräumung von Benützungsrechten ergebenden Ansprüche gegen die Personen, zu deren Gunsten die Verfügung getroffen worden ist, werden von der Staatsverwaltung im gerichtlichen Wege geltend gemacht. Die gemäß der Verfügung zu leistenden Geldbeträge sind bei der Patentamtskasse einzuzahlen. Über diese Beträge wird vom Minister für öffentliche Arbeiten im Einvernehmen mit dem Finanzminister verfügt werden.

Ein nach obigem gestellter Antrag ist abzuweisen, wenn nachgewiesen ist, daß an dem Rechte eine Person, die nicht einem der genannten feindlichen Staaten angehört, als Mitinhaber beteiligt ist, oder daß an dem Rechte ein mit Ausschließung anderer Benützungsberechtigter eingeräumtes Benützungsrecht zu Gunsten einer Person, die nicht einem dieser Staaten angehört, besteht und daß diese Rechtsverhältnisse vor dem Tage, an dem der Kriegszustand mit dem betreffenden Staate eingetreten ist, begründet worden sind. Das Bestehen des Benützungsrechtes kann zur Berücksichtigung für den Fall einer Entscheidung über einen nach obigem gestellten Antrag beim Minister für öffentliche Arbeiten angemeldet werden. Der Minister für öffentliche Arbeiten kann ferner auf Antrag im öffentlichen Interesse die Aufhebung von Benützungsrechten, die für Angehörige Frankreichs, Großbritanniens und Rußlands an Patenten bestehen, verfügen.

Für das Verfahren über derartige Anträge wird bestimmt: Der Antrag ist schriftlich beim Ministerium für öffentliche Arbeiten einzubringen und unterliegt, sofern er nicht von der Militär- oder Staatsverwaltung gestellt wird, einer Gebühr von K 50 (bei der Kasse des Patentamtes einzuzahlen) für jedes Recht, gegen das er gerichtet ist. Wenn der Minister nicht den Antrag ohne Einleitung des Verfahrens abzuweisen findet, so ist dem Berechtigten eine Abschrift samt Beilagen zur Erstattung einer Äußerung binnen einer zu bestimmenden Frist zuzustellen. Hat der Berechtigte seinen Wohnsitz (Sitz) nicht im Inlande und ist ein Inlandsvertreter nicht bekannt, so kann über den Antrag ohne Anhörung des Berechtigten entschieden werden. Für das Verfahren gelten die Bestimmungen über das Beweisverfahren bei der Anfechtung von Patenten. Die Durchführung des Beweisverfahrens kann



ganz oder zum Teil dem Patentamte aufgetragen werden, in welchem Falle der Präsident des Patentamtes ein Mitglied dieses Amtes hierfür bestimmt. Wenn eine Zustellung an eine Person geschehen soll, die sich nicht im Inlande aufhält oder deren Aufenthalt unbekannt ist, so kann die Bekanntmachung des wesentlichen Inhaltes der zuzustellenden Erledigung im „Österr. Patentbl.“ angeordnet werden mit der Wirkung der Zustellung. Das Verfahren über den Antrag auf Aufhebung eines Rechtes kann nach Zurückziehung des Antrages von Amts wegen fortgesetzt werden. Ein Zuspruch der Kosten des Verfahrens und der Vertretung an die Beteiligten findet nicht statt. Der Antrag und seine endgültige Erledigung sowie die Übertragung des eingeräumten Benützungsrechtes sind im Register (Patent-, Muster-, Markenregister) anzumerken und im „Österr. Patentbl.“, ferner bei Markenrechten im „Zentralmarken-Anzeiger“ zu verlautbaren.

Patent-, Muster- und Markenmeldungen von Angehörigen Frankreichs, Großbritanniens, Italiens und Rußlands werden entgegengenommen, jedoch bleiben die Erteilung von Patenten sowie Muster- und Markenregistrierungen aufgeschoben. Der Präsident des Patentamtes kann verfügen, daß und inwieweit das Verfahren über Patentanmeldungen von Angehörigen der genannten Staaten und in anderen beim Patentamte anhängigen Angelegenheiten, an denen Angehörige dieser Staaten beteiligt sind, zu unterbrechen ist. Diese Bestimmungen finden keine Anwendung auf Anmeldungen, an denen Personen als Mitmelder beteiligt sind, die nicht einem dieser Staaten angehören, wenn das Rechtsverhältnis vor dem Tage, an dem der Kriegszustand mit dem betreffenden Staate eingetreten ist, begründet worden ist.

Die Bestimmungen dieser Verordnung finden auch Anwendung auf Rechte und Anmeldungen, die von den genannten feindlichen Staatsangehörigen nach dem Tage, an dem der Kriegszustand eingetreten ist, auf Angehörige anderer Staaten oder auf Inländer übertragen worden sind. Die Geltung dieser Bestimmungen wird nicht dadurch ausgeschlossen, daß zur Verdeckung der Angehörigkeit an einen feindlichen Staat ein Angehöriger eines anderen Staates oder ein Inländer vorgeschoben ist.

Als Tag, an dem der Kriegszustand eingetreten ist, gilt gegenüber Rußland der 5. August 1914, gegenüber Frankreich und Großbritannien der 13. August 1914 und gegenüber Italien der 24. Mai 1915.

Den Angehörigen der genannten feindlichen Staaten sind die Angehörigen ihrer Kolonien und Besitzungen gleichgestellt. Wenn nicht eine andere Staatsangehörigkeit nachgewiesen ist, so gilt eine Person als Angehöriger des Staates, seiner Kolonie oder Besitzung, in deren Gebiet sie ihren Wohnsitz hat. Juristische Personen oder Gesellschaften sind diesen Angehörigen gleichgestellt. Soweit es sich um die Beschränkung und Aufhebung von Patenten und um die Aufhebung von Benützungsrechten an Patenten von Angehörigen Frankreichs, Großbritanniens und Rußlands, ferner um die Beschränkung und Aufhebung von Muster- und Markenrechten der beiden erstgenannten Staatsangehörigen handelt, sind den feindlichen Staatsangehörigen gleichgestellt solche im Geltungsgebiete dieser Verordnung tätige Unternehmungen oder Zweigniederlassungen, die von diesen Staaten, ihren Kolonien oder Besitzungen ausgeleitet oder beaufsichtigt werden oder deren Erträge ganz oder zum Teil dorthin abzuführen sind oder deren Kapital ganz oder zum Teil diesen Angehörigen zusteht, wo immer sie ihren Wohnsitz haben.

Der Minister für öffentliche Arbeiten ist ermächtigt, diese Verordnung ganz oder zum Teil aufzuheben.

H.

## Verschiedene Ansichten über unsere künftige Wirtschaftspolitik.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik am 23. Februar 1916 von Professor Artur Oelwein, mit anschließender Wechselrede.

Vom Freihandel bis zum weitestgehenden Schutzzoll ist ein weiter Weg, auf dem die Zoll- und Handelspolitik der einzelnen Staaten sich im Laufe der Jahre, durch äußere und innere Einflüsse veranlaßt, bewegte. Hochentwickelte Industriestaaten, wenn sie noch besonders auf die Einfuhr von Agrarprodukten und Lebensmittel angewiesen waren, wie England, neigten stets dem Freihandel zu, während die Agrarstaaten und in der Entwicklung stehende Industriestaaten bestrebt waren, ihre Industrie durch die weitestgehenden Einfuhrzölle vor der sie schädigenden

und billiger arbeitenden Konkurrenz der anderen Staaten noch tunlichst zu schützen.

Dieser Schutzzoll ist dann gewiß berechtigt. Er ist aber auch ein Privilegium, das die Volksvertreter dieser Industrie einräumten, weil dann die Konsumenten dieser Industrieprodukte gezwungen waren, ungleich höhere Preise im Inlande zu zahlen, als solche in den industriellen, entwickelteren Staaten gefordert werden. Es wäre daher gewiß eine volkswirtschaftlich berechtigte Forderung nach einem Abbaue solcher Schutzzölle, sobald ein solcher Industriezweig dieses Privilegium zu seiner Existenz nicht mehr bedürfte. So hat sich in anderen Staaten die Industrie entwickelt, bis sie durch Ausnützung aller technischen Hilfsmittel und kaufmännische Rührigkeit in der Lage war, auch auf fremden Märkten in eine erfolgreiche Konkurrenz zu treten und das Absatzgebiet für ihre Fabrikate zu erweitern. Der Schutzzoll als solcher ist aber nicht das Mittel zur Förderung einer großzügigen Entwicklung der betreffenden Industrie, weil bei Beschränkung des Absatzes auf den heimischen Markt durch Bildung von Kartellen jene Konkurrenz ausgeschlossen wird, die erst den Produzenten zwingt, seine Fabrikate bei guter Qualität möglichst billig zu erzeugen. Er verzichtet dann gewöhnlich auf jeden Wettbewerb am Auslandsmarkt und auf das Mittel, durch gesteigerte Ausfuhr Geld ins Land zu bringen und damit auch den Wohlstand der übrigen Bevölkerung und die Finanzkraft des Staates zu heben.

Aber auch Agrarstaaten verfolgen das Ziel, eine heimische Industrie zur Entwicklung zu bringen, denn die Industrie ist der größte Steuerträger, der von den vielen Zufälligkeiten einer guten oder schlechten Ernte unabhängig ist.

Je mächtiger sich aber die Industrie entwickelt, desto abhängiger wird sie von den Nachbarstaaten und den überseeischen Ländern in bezug auf den Bedarf solcher Rohstoffe, die das eigene Land nicht besitzt oder nicht in genügender Weise erzeugt, dann aber auch in bezug des Absatzes, daher der Absatzgebiete, die die produzierenden Länder erst im Wege der Konkurrenz erobern müssen. Hier ist es der Kaufmann, der dann maßgebend wirkt. Dadurch ist auch das Streben aller industriell entwickelten Staaten erklärlich, Kolonien zu erwerben, um Rohproduktstätten und neue Absatzgebiete zu gewinnen. Wie wertvoll der Besitz solcher Kolonien ist, bedarf keines weiteren Nachweises. England verfolgt auch in diesem Kriege das Ziel, Deutschland durch eine Kontinental-sperre von der Einfuhr aller Roh- und Verbrauchsartikel und von den Absatzgebieten für seine Fabrikate abzuschneiden.

Milliarden  
Kronen

Im Jahre 1912 betrug die Gesamteinfuhr Deutschlands	12·8,
gegen Österreich-Ungarn mit . . . . .	3·7,
dagegen die Gesamtausfuhr Deutschlands . . . . .	10·7,
gegen Österreich-Ungarn mit . . . . .	2·9,
An Fabrikaten betrug die Einfuhr Deutschlands . . . . .	3·3,
gegen Österreich-Ungarn . . . . .	1·6,
dagegen die Ausfuhr Deutschlands . . . . .	8·2,
gegen Österreich-Ungarn mit . . . . .	1·6.

England figurierte in der Ausfuhr seiner Fabrikate im Jahre 1911 schon mit der Riesensumme von 11 Milliarden Kronen, von denen nur 4 Milliarden auf Europa, 7 Milliarden auf die außereuropäischen Länder entfielen.

Rußland führte den Krieg zur Erweiterung seiner politischen Macht, den die Eroberung des alten Byzanz krönen sollte. Frankreich wollte den Traum von mehr als 40 Jahren, Elsaß-Lothringen wieder zu erobern, verwirklichen. Italien, das stets nur durch die Siege anderer Staaten zu gewinnen vermochte, verfolgte auch jetzt den gleichen Zweck, durch Südtirol und die Uferstaaten an der Adria seinen Besitz zu erweitern. England allein führte den Krieg nur im Interesse der Erweiterung seines Handels und seiner Industrie, also einen reinen Geschäftskrieg, indem es dabei vorwiegend seine Alliierten für sich kämpfen und bluten ließ. Englands Erfolg und Schicksal in diesem Kriege ist daher für die künftige Gestaltung der Wirtschaftspolitik der Zentralstaaten mit ihren Alliierten von maßgebender Bedeutung, da unsere siegreichen Armeen der Eroberungspolitik der anderen feindlichen Staaten nicht nur ein Halt geboten, sondern auch ihre physische Widerstandskraft gebrochen haben, die Englands Egoismus sich dienstbar gemacht hat.

Die Seemacht Englands bleibt auch nach dem Kriege ein mächtiger Faktor für die Ausdehnung seines Seehandels. Sie findet nur ein Gegen-

gewicht in der Erstarkung der Seemacht Amerikas und im äußersten Osten in jener Japans. Deutschland, dessen Ausfuhr an Fabrikaten nach den übrigen Weltteilen im Jahre 1912 die Höhe von 2115 Mill. Kronen erreichte, ist durch diese überseeische Konkurrenz wesentlich mehr getroffen als Österreich-Ungarn, das nur 182 Mill. Kronen dahin exportierte. Die Einfuhr aus den überseeischen Ländern nach Deutschland betrug in Rohstoffen 3232 Mill. Kronen, nach Österreich-Ungarn nur 580 Mill. Kronen. Diese Einfuhr wird auch nach dem Kriege weniger oder gar nicht leiden, da die überseeischen Länder schon sorgen werden, daß ihnen Englands Seemacht in ihrem Absatze keinen Eintrag macht.

Wesentlich günstiger sind die Chancen eines wirtschaftlichen Kampfes mit England in jenen Gebieten, die Deutschland und wir ohne Benützung des Seeweges erreichen können. Professor Flamm aus Berlin sagte uns in seinem Vortrage am 15. Dezember: „Im Kampfe gegen diese Gewalt müssen wir England dort fassen, wo seine Lebensnerven sitzen und wo wir auch einen Erfolg erreichen können, nämlich in jenen Ländern, auf deren Besitz seine Seeherrschaft sich gründet und ohne deren Besitz seine Seeherrschaft zerfällt. Es sind die durch den Krieg erschlossenen Gebiete am Balkan, in Kleinasien, Mesopotamien bis an den Persischen Golf, dann Syrien und Ägypten. Haben wir diese Länder zu unserer wirtschaftlichen Versorgung und als ein neues großes Absatzgebiet zur Verfügung, so haben wir die Mittel, gegen Englands Macht erfolgreich anzukämpfen.“ Der deutsche Unterstaatssekretär D e r n b u r g plädiert zu diesem Zwecke für den Ausbau eines mitteleuropäischen Kanalnetzes, wodurch schon in erheblichem Umfange die Vorteile des Seeweges erreicht werden könnten. Professor Flamm weist auf die Bedeutung der Donau als Welthandelsstraße und verlangt den Ausbau der schiffbaren Verbindungen von der Donau an das deutsche Wasserstraßennetz, um dann jederzeit auch den Mangel an Schiffsraum auf der Donau durch Heranziehung des Schiffsparkes aus den deutschen Stromgebieten ersetzen zu können. Auf diesem Wege spielt dann die Binnenschifffahrt eine sehr wichtige Rolle, die die Frachtkosten auf weite Distanzen gegenüber den Eisenbahnen wesentlich verbilligt. Der Bau einer schiffbaren Wasserstraße durch das Morawa- und Wardartal bis Saloniki und ins Ägäische Meer ist trotz der Schwierigkeiten und großen Kosten keine Utopie. Die Bagdadbahn sichert dann den Anschluß an die in den Persischen Golf mündenden Ströme.

Österreichs Volkswirtschaft tritt mit dem wiederkehrenden Frieden in neue Verhältnisse, die mit ihrem Stande vor dem Kriege gar nicht vergleichbar sind. Industrielle und gewerbliche Vereine sowie die Tagespresse beschäftigen sich schon seit Monaten mit der Stellungnahme Österreich-Ungarns im künftigen wirtschaftlichen Verhältnisse zu Deutschland, über die Vor- und Nachteile, die Österreich-Ungarn in seiner künftigen wirtschaftlichen Entwicklung aus einem solchen Verhältnis zu erwarten hat. Instinktiv wird in allen diesfalls ausgesprochenen Ansichten vorausgesetzt, daß Deutschland, als der industriell und finanziell ungleich mächtigere Staat, auch in Zukunft berufen sein wird, eine maßgebende Rolle zu spielen. Die Extreme in diesem Meinungs austausche sind leicht festzustellen. Die einen sehen in Deutschland den mächtig aufstrebenden Staat, der auch die Wirtschaftspolitik der mit ihm verbundenen Länder ausschließlich seinen Interessen unterordnen kann, die anderen behaupten, daß es im Gegenteil im eminenten Interesse Deutschlands gelegen ist, an der wirtschaftlichen und finanziellen Kräftigung Österreich-Ungarns auch in Zukunft mitzuarbeiten, wenn der Schulter an Schulter in blutigem Kampfe erkämpfte Sieg den dauernden Frieden erringen und erhalten und den Völkern den Weg zur friedlichen Arbeit sicherstellen soll.

Ich will es versuchen, zur Einleitung einer Diskussion die Ansichten dieser beiden Extreme sine ira et studio soweit zu markieren, wie sie bisher zum Ausdruck gekommen sind.

Die Vertreter der ersten Ansicht stellen sich die Frage, welche wirtschaftlichen Ziele das Deutsche Reich nach dem Kriege verfolgen wird. Es kann ihrer Meinung nach nur das Bestreben haben, seinen Erzeugnissen nicht nur die alten Absatzgebiete zu sichern, sondern diese noch so weit als möglich zu erweitern. Deutschland wird daher auch bestrebt sein, seinen Handel nach dem Balkan, der Türkei und mittels der Bagdadbahn bis an den Persischen Golf auszudehnen. Es gewinnt nicht nur große Absatzgebiete für seine Industrie, sondern auch Zufuhrgebiete für seine Rohprodukte. Österreich wäre dann nur das Durchzugsgebiet. Deutschlands Industrie hat sich schon so gewaltig entwickelt, daß seine Roheisen- und Stahlerzeugung heute schon

doppelt so groß ist wie jene Englands. In der Ausfuhr von Maschinen hat es England schon erreicht. Durch den Krieg ist seine Ausfuhr von 3,5 Milliarden Kronen nach den feindlichen Ländern unterbunden worden und so lebte in Deutschland der Plan einer wirtschaftlichen Union Mitteleuropas wieder auf, die dann auch früher oder später eine Zollunion mit Österreich-Ungarn zur Folge hätte. Der bekannte Wirtschaftspolitiker G. R a u n i g, Generalsekretär des Industriellen Klubs, ist der Ansicht, daß Deutschland das Erbe Englands antreten und sich dem Freihandel zuneigen werde, wobei es sich nicht auf seine Flotte, sondern vielmehr auf sein bewährtes Landheer stützen und die Märkte der Nachbarstaaten durch Wirtschaftsbündnisse erobern werde. Ein Wirtschaftsgebiet vom nördlichen Eismeer bis an die Grenze Indiens, unter seiner wirtschaftlichen Führung, wäre das Resultat dieser Bestrebung. Viele Deutsche verlangen schon jetzt eine Zollunion. Man fordert vielfach letzterhand einen vollkommen zollfreien Verkehr, zwar nicht sofort, aber doch nach 25, 30 oder 60 Jahren. Hat der Krieg aufgehört, wird der Wettkampf um die industrielle Rente zwischen England und seinen Verbündeten einerseits und dem Deutschen Reiche beginnen. In der Ausfuhr bedroht, ist das Deutsche Reich gezwungen, sich nach einem Ersatz für die verlorenen Märkte umzuschauen, und es wird ihn — wenn auch nur zum Teile — in Mitteleuropa und zunächst in Österreich-Ungarn anstreben. Der Grundgedanke des solcherart geplanten Staatenbündnisses wäre die wirtschaftliche Angliederung der angrenzenden Nachbarstaaten an das Deutsche Reich. Wenn man den Gedankengang R a u n i g s weiter verfolgt, so ist es richtig, daß jede Industrie die Vergrößerung ihrer Absatzgebiete erstrebt. Unsere Industrie könnte aber auf dem übersättigten deutschen Markt keinen Boden gewinnen, während die Eroberung unseres heimischen Marktes durch die deutsche Industrie sicher eintreten würde. Es wäre daher ein Trugschluß, zu behaupten, daß die Vereinigung der Wirtschaftsgebiete für die österreichische Industrie — in der Gesamtheit gesprochen — eine wesentliche Erweiterung des Absatzmarktes bedeute. Der Abschluß gemeinsamer Handelsverträge mit anderen Staaten bedeutet dann Gleichstellung der österreichisch-ungarischen Erzeugnisse mit jenen Deutschlands auf den internationalen Märkten. Dieser theoretischen Gleichstellung würden sich praktisch unsere größeren Selbstkosten entgegenstellen, Beweis dafür, daß die Ausfuhr des Deutschen Reiches schon jetzt in Textilwaren das Dreifache, in Eisenwaren und Maschinen das Zehnfache, in Fabrikaten überhaupt das Fünffache beträgt. Wird das Deutsche Reich etwa auf eine Art Kontingentierung unserer Produkte eingehen wollen? Nun nehmen auch die diesfälligen Vorschläge für eine freihändlerische Richtung einen Abbau der Zölle ins Kalkül, jedes mit dem Endziel eines zollfreien Verkehrs. Dazu könnte unsere Industrie wohl nie ihre Zustimmung geben, ein, wenn auch mäßiger Schutz unserer Industrie wird immer notwendig sein, da sich unsere weit ungünstigeren Produktionsbedingungen nicht ändern können. Sie allein erfordern schon einen Ausgleich durch einen Zoll. Die kommenden Lasten des Krieges werden diese Ungleichheit nur noch vermehren. Der Staat als größter Teilhaber an dem Aufschwunge unserer Industrie könnte einer solchen wirtschaftlichen Einverleibung ohne die nötigen schützenden Kautelen niemals zustimmen. Wir wollen vor allem unseren Markt und unsere Selbständigkeit behalten, bis wir wissen, was man uns als Gegenwert zu bieten in der Lage ist. Die Prager Handelskammer hat sich schon jetzt zu einer Kundgebung gegen ein Wirtschaftsbündnis mit dem Deutschen Reiche veranlaßt gesehen. Im gleichen Sinne haben sich die in Budapest versammelten Landwirte, mit Herrn v. H o h e n b l u m als spiritus rector, ausgesprochen.

Im gegnerischen Lager verwirft man die bisherige Schutzpolitik, die uns die eigenen Bedarfsartikel industrieller und landwirtschaftlicher Provenienz wesentlich verteuerte, die Nachbarstaaten zu Retorsionszöllen veranlaßte, die dann unsere Ausfuhr in Fabrikaten und unsere Beteiligung am Weltmarkte behinderten. Unsere Handelsbilanz verschlechtert sich von Jahr zu Jahr, weil wir es nicht verstehen, unsere produktiven Kräfte zur vollen Entwicklung zu bringen. In weiterer Begründung beruft man sich auf die Tatsache, daß der einmalige Überschuß durch die Ausfuhr der landwirtschaftlichen Erzeugnisse, der Geld ins Land brachte, schon geschwunden ist. Dabei ist die Tendenz der Verteuerung der Brotfrucht in ganz Europa vorhanden, so daß die Preise ins Maßlose steigen müßten, wenn das staatliche Machtgebot nicht Halt gebietet. Unsere Landwirtschaft hat aber die guten alten Zeiten nicht benützt, um ihre Produktion zu erhöhen. Pro Hektar bebauter Grundfläche liefern durchschnittlich in Meterzentnern:



	Weizen	Gerste	Kartoffeln
Belgien . . . . .	26	27	211,
Holland . . . . .	25	27	174,
Deutschland . . . . .	24	22	159,
dagegen			
Österreich . . . . .	15	16	100,
und Ungarn . . . . .	13	14	75,

Die Natur hat die Bodengebiete Böhmens, Mährens und besonders in Ungarn eher günstiger ausgestaltet wie jene Deutschlands. Die Ursache der Rückständigkeit liegt meiner Meinung nach in der weitaus größeren Zahl der kleineren Wirtschaftsgebiete in Deutschland, da der dortige Rittergutsbesitzer weit intensiver alle Errungenschaften der wissenschaftlichen Forschung nutzbar zu machen gezwungen ist als die großen Latifundienbesitzer, denen die weit geringere Ertragsfähigkeit schon ein behagliches Dasein bereitet. N a u m a n n erklärt, daß die Unabhängigkeit der Ernährung von ganz Mitteleuropa gewährleistet wäre, wenn Ungarn allein seine landwirtschaftliche Produktion nur um ein Drittel heben würde. Mitteleuropa ist also ein gesichertes Absatzgebiet für jede Mehrproduktion an Brotfrucht, aus dem viele Mill. an Bargeld als eine nie versagende Rente verdient werden könnten. Dieser Entgang fällt um so mehr in die Wagschale, als unsere bis 1906 noch aktive Handelsbilanz im Jahre 1908 schon mit 77, 1909 mit 346, 1910 mit 342, 1911 mit 692, 1912 mit 743, 1913 mit 521 Mill. Kronen passiv geworden ist. In diesen Jahren haben wir um den Betrag von 2722 Mill. Kronen mehr eingeführt. Unsere Viehzucht ist pro Kopf der Bevölkerung schon infolge der Vermehrung der Bevölkerung wesentlich zurückgegangen. Wenn wir Jungvieh aus den Balkanstaaten einführen und dieses als Mastvieh ausführen, das Getreide einführen und das daraus erzeugte Mehl ausführen, kann eine Schädigung unserer Landwirtschaft nicht eintreten. Wir werden aber bei der gegenwärtigen Wirtschaft auf Jahre hinaus Getreide und Vieh in beträchtlichen Mengen einführen müssen und Preise zahlen, die selbst die kühnsten Erwartungen unserer Großproduzenten noch übertreffen. Unsere industriellen Rohstoffe werden auch aufgebraucht werden. Nach dem Kriege müssen diese verminderten Bestände vor allem ersetzt werden. Landwirtschaft und Industrie werden mit großen Zahlungen an das Ausland zu rechnen haben,\* zu weit höheren Preisen als vor dem Kriege, da alle Staaten gleiche Bedürfnisse zu befriedigen haben werden. Die Erfahrung lehrt aber, daß eine Steigerung des landwirtschaftlichen Ertrages ein sehr langsamer Prozeß ist, der durch die hohen Schutzzölle eher behindert als gefördert wurde. Demnach wird unsere Volkswirtschaft nach dem Kriege durch viele Jahre Milliarden ans Ausland zu zahlen haben. Goldzahlungen in solchem Ausmaß sind undenkbar, in Noten oder Schuldtiteln zu zahlen, ist ebenso unmöglich, denn damit würden wir unsere Valuta bedenklich untergraben. Ein Disagio von 10, 20 und 30% bedeutet in der Wirkung die Erhöhung des Einfuhrzollens in gleicher Höhe, wäre also nur eine neue Steuer. Somit bleibt nur ein Mittel übrig, nämlich in Waren zu zahlen. Da die landwirtschaftliche Produktivität nur langsam fortschreitet, bleibt nur das einzige Mittel, die industrielle Ausfuhr zu steigern, somit die weitestgehende Ausgestaltung der Industrie und eine Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit zum Zwecke der gesteigerten Ausfuhr.

Die Schutzzölle haben zwar die Erträge der Landwirtschaft und vieler Industrien, wie der Eisenindustrie, am heimischen Markte gesteigert, aber auch die Nachbarstaaten zur gleichwertigen Schutzzollpolitik veranlaßt. Sie waren daher vielfach ein Hemmnis, am Weltmarkte mit Erfolg in Konkurrenz zu treten. Die Industrie ernährt aber einen großen Teil der Bevölkerung, ihre gesteigerte Entwicklung, die nur durch eine erhöhte Ausfuhr erzielt werden kann, erfüllt somit auch ein wichtiges Postulat der Volkswirtschaft. Das von der durch Schutzzölle protegierten Großindustrie stets benützte Argument der ungleichen Produktionsbedingungen zur Begründung dieser Schutzzölle mag gerechtfertigt sein. Wenn man aber derselben eine so große rückwirkende Kraft für die erfolgreiche Konkurrenz am Weltmarkte zuerkennt, dann muß das Streben der gesamten Wirtschaftspolitik auf das Ziel gerichtet sein, die Hindernisse zu beseitigen, die die Produktion erschweren und die Mittel zu beschaffen, um billiger produzieren zu können. Also weitestgehende Industrialisierung, Erhöhung der Produktion in der Landwirtschaft, Verbilligung der Produktionskosten, um am europäischen Markte mit Erfolg konkurrieren zu können.

Ich glaube, damit die beiderseitigen Anschauungen ohne viele Umschweife genügend gekennzeichnet zu haben. Haben wir die Mängel in

der Vergangenheit und die Bedürfnisse der Zukunft erkannt, dann wird sich auch der richtige Weg finden lassen, der beschritten werden muß. Sollen wir die alte Schutzpolitik fortsetzen ohne Rücksicht auf unsere Verbündeten, die Schulter an Schulter mit uns die gemeinsamen Gegner in blutigen Kämpfen niederschlugen, oder wollen wir uns in Zukunft mit Deutschland zu einer Wirtschaftsgemeinsamkeit vereinen, die den Kampf für unsere beiderseitigen Interessen mit Erfolg aufnehmen kann? Diese große Frage der Zukunft steht schon heute auf der Tagesordnung und findet in den Diskussionen aller maßgebenden Kreise und der Presse über unser zukünftiges wirtschaftliches Verhältnis zu Deutschland ihren Ausdruck.

Ich teile die Ansicht, daß die innige wirtschaftliche Annäherung der mitteleuropäischen Zentralstaaten Deutschland, Österreich und Ungarn gegenüber der Absicht der feindlichen Staaten, uns wirtschaftlich zu erdrücken, schon ein Gebot der Selbsterhaltung ist. Wie der markanteste Vertreter dieser Idee, der deutsche Reichratsabgeordnete Friedrich N a u m a n n, in seinem Buche „Mitteleuropa“ und in seinen glänzenden und überzeugenden Vorträgen ausgesprochen hat, ist jeder dieser Staaten zu klein, um allein diesen wirtschaftlichen Kampf mit Erfolg führen zu können. Vereint sind sie eine schwerwiegende Macht. Der mitteleuropäische Staatenbund, den schon der große Volkswirt Friedrich L i s t anstrebte, ist also absolute Notwendigkeit. Dieser Bund mit Deutschland ist für uns keine Gefühlssache, sondern ein zwingendes Bedürfnis. Auf den dem Zweck entsprechenden Grundlagen aufgebaut, übt er dann sowohl auf die uns schon verbündeten Staaten als auch auf die Neutralen eine so gewaltig attraktive Kraft aus, die sich weit über die Grenzen Europas ausdehnen muß. Den Anhängern der Meinung, daß das industriell und finanziell weit kräftigere Deutschland dieses Verbandsverhältnis nur benützen wird, um uns auf den europäischen Märkten zu bekämpfen und unsere Industrie im eigenen Lande zu bedrohen, kann man wohl erwidern, daß es doch das eminenteste politische Interesse Deutschlands sein muß, nach einem siegreichen Kriege an der industriellen und finanziellen Erstarkung Österreichs und Ungarns mitzuarbeiten, da die Zentralmächte noch auf sehr lange Zeit hinaus auf eine gegenseitige Unterstützung angewiesen sein werden und die besiegten Staaten wieder auf sehr lange Zeit sprunghaft sein werden, durch einen neuen Krieg die verlorenen Ländergebiete und ihren alten politischen und wirtschaftlichen Einfluß zurück zu erobern. Ich zitiere aus einer Rede des deutschen Handelsministers Dr. S y d o w folgenden Satz: „Die Regelung unserer künftigen Verhältnisse zu Österreich-Ungarn muß so erfolgen, daß beide Teile dabei ihre Rechnung finden, sonst wirkt die Regelung nicht annähernd, sondern trennend.“ Je kräftiger sich Österreich und Ungarn wirtschaftlich und finanziell entwickeln, desto schwerwiegender liegt auch seine militärische Kraft in der Wagschale.

Es kann nicht unsere Aufgabe als Techniker sein, uns mit dem Komplex aller Fragen zu beschäftigen, die zur dauernden Begründung eines solchen Wirtschaftsverhältnisses erst gelöst werden müssen. Wir wollen uns auch nur auf jenes Gebiet beschränken, auf dem wir berechtigt sind mitzusprechen. Jeder Staat muß das Ziel anstreben, die in seinem Gebiet vorhandenen wirtschaftlichen Kräfte in der Nutzleistung zu organisieren, das heißt mit Aufwendung der geringsten Mittel den größtmöglichen Erfolg zu erzielen. Dies ist technische Arbeit. Wir müssen aber wünschen, daß dann auch seitens des Staates alle die inneren Hemmungen — die fast auf allen Gebieten des öffentlichen Lebens zu finden sind — in seinem eigenen Interesse beseitigt werden. Seit mehr als 15 Jahren streben wir ein Elektrizitäts-Wegegesetz und ein Elektrizitätsgesetz an. Statt einer Unterstützung der staatlichen Verwaltung zur Ausbreitung der Industrie und zur Investierung neuen Kapitals in industriellen Unternehmungen waltet leider die Tendenz, ganze Industriezweige zu verstaatlichen, wie die Steinkohlenproduktion, die Ausnützung der elektrischen Energie, der Wasserkräfte usw. Dies ist nicht der Weg, die Entwicklung unserer heimischen Industrie zu fördern, die nur in freier Konkurrenz und bei geringsten Widerständen durch die staatliche Oberhoheit die günstigsten Produktionskosten erzielen kann. Der Staat müßte dann auch die Geldmittel unbeschränkt beschaffen und die ohnehin geschwächten Staatsfinanzen noch mehr belasten. Der Staat kann bei der Rücksichtnahme auf die verschiedenartigsten politischen Strömungen nie so billig, zielbewußt und kaufmännisch wirtschaften wie das Privatkapital.

Eine der wichtigsten Voraussetzungen eines gedeihlichen und erfolgreichen Zusammenarbeitens mit Deutschland ist die Parität in den



Transportkosten, die sowohl in der Zufuhr der Rohstoffe und im Bezuge der Nahrungsmittel wie in der Versendung der Fabrikate zum Markte eine hervorragende Rolle spielen. Deutschland verfügt neben der Dichte seiner großzügig ausgestatteten Bahnen über ein ausgedehntes modernes Wasserstraßennetz, das uns im Wasserstraßengesetze vom Jahre 1901 zwar zugesagt, aber tatsächlich bis auf das betriebstechnisch ganz wertlose Stück des galizischen Kanales nicht zur Ausführung kam. Der Krieg hat uns neue Absatzgebiete bis in den weitesten Südosten eröffnet. Die Donau kann aber nur dann eine Welthandelsstraße werden, wenn sie entsprechend ausgestaltet und auch mit dem deutschen Wasserstraßennetze durch schiffbare Kanäle verbunden wird. An einer verbundenen Wasserstraße von der Nord- und Ostsee bis zum Schwarzen Meere von 2740, bzw. 2930 km Länge, die Staaten verschiedener Kultur durchzieht, die dann auch der österreichischen Binnenschifffahrt volle Freizügigkeit gewährt, haben beide Staaten das gleiche Interesse. Wir müssen daher verlangen, daß wenigstens der Donau-Oder-Kanal bis zum Anschlusse an den galizischen Kanal zur Ausführung gelangt, um den Anschluß an die Oder und durch diese an die Elbe und Weichsel zu ermöglichen. Wollen Sie weitere Gründe für den eminenten wirtschaftlichen Wert dieser Wasserstraßenverbindung kennen lernen, so lesen Sie den offiziellen Motivenbericht zum Wasserstraßengesetze vom Jahre 1901. Kollege Récei hat in seinem geistvollen Vortrage über Friedrich List auf einen Lehrsatz dieses großen Volkswirtes und Propheten hingewiesen, daß jede Nation vor allem verpflichtet ist, ihre eigenen Hilfsquellen zum höchsten Grad der Selbständigkeit und harmonischen Entwicklung zu bringen, die eigene Industrie durch Schutz nötigenfalls zu unterstützen und den Zweck einer dauernden Entwicklung der produktiven Kräfte ohne Rücksicht auf den pekuniären Vorteil Einzelner zu entwickeln. Dieser Lehrsatz bezeichnet klar und bündig auch den Weg, den wir Techniker in der künftigen Entwicklung unserer Wirtschaftspolitik verfolgen müssen. Nicht nur die Industrie, auch die Landwirtschaft und Bodenkultur muß vor allem zur vollen Entwicklung ihrer produktiven Kräfte gebracht werden, da die möglichst billige Ernährung des ganzen Volkes nicht nur eine der schwierigsten, sondern auch der wichtigsten Voraussetzungen für das ganze wirtschaftliche Leben geworden ist. Die Voraussetzung Lists, daß diese Entwicklung der produktiven Kräfte ohne Rücksicht auf die persönlichen Vorteile Einzelner zu erfolgen habe, muß wohl aus dem künftigen Programm gestrichen werden, denn die Erfahrung hat gelehrt, daß selbst im härtesten Kampfe um die Existenz die Konjunktur rücksichtslos ausgebeutet wird, um den Produzenten den höchstmöglichen Gewinn zu sichern.

Eine Ansammlung großen Reichtums in wenigen Händen nach amerikanischem Muster darf nie das Ziel der künftigen Wirtschaftspolitik sein, denn nur der steigende Wohlstand der Gesamtbevölkerung begründet die wirtschaftliche und politische Macht des Staates. Nur die intensive und unbeschränkte Arbeit kann zu diesem Erfolge führen, an der wir Techniker mitzuwirken gewiß berufen sind.

Wir fühlen, daß durch eine wirtschaftliche Annäherung an Deutschland etwas Großes für die Zukunft Österreichs und Ungarns geschaffen werden kann. Es ist der Geist einer neueren Wirtschaftsepoche, der sich schon fühlbar macht. Wir wünschen nur, daß auch unsere Staatsmänner dann die richtigen Mittel finden, uns eine segensreiche Zukunft dauernd zu begründen.

(Wechselrede folgt.)

## Rundschau.

### Architektur.

**Schopenhauer und die Architektur.** Auf einer Tagung der Schopenhauer-Gesellschaft in München hielt Arch. Ernst Hiller aus Frankfurt einen Vortrag über Schopenhauer und die Architektur. Hiller führte aus, daß Schopenhauer keine eingehende und zusammenhängende Untersuchung des architektonischen Schaffens gegeben habe und daß er die Architektur nur als Beispiel öfter benutzte, um Beweise für seine philosophischen Sätze zu führen. Dabei gehe er auf Einzelheiten selten ein und die Werke der Architektur betrachte er nur als Verkörperungen der Schönheit der Materie, ohne auf den Zweck der Bauwerke Rücksicht zu nehmen. Der Vortragende bekämpfte diese einseitige Wertung der Baukunst auf das lebhafteste und wies nach, daß erst aus dem Zweck heraus die Arbeit der architektonischen Gestaltung recht zu verstehen sei. Er bekämpfte daher auch Schopenhauers einseitige Bevorzugung der Antike gegenüber der mittelalterlichen Kunst, die aus dieser rein platonischen Auffassung der Aufgaben der Baukunst entspringt. Man wird bei der Beurteilung der Ideen Schopenhauers über die Baukunst nicht vergessen dürfen, daß jenes Zeitalter es überhaupt

nur zu einer recht platonischen Auffassung über die großen Fragen des werk-künstlerischen Gestaltens bringen konnte. Es fehlten ihm die großen Aufgaben. Die wenigen großen Baumeister, die es hervorbrachte, wurden von der Zeit nicht verstanden, am wenigsten von den Philosophen, die im Reich der Ideale und Systeme lebten. R.

### Bildende Künste.

**Campo Santo in Pisa.** Der Oberaufsichtsrat für die schönen Künste hat nach einer Besichtigung der berühmten Stätte mit ihren großen Kunstwerken für die Neuordnung ein Programm aufgestellt. Das zu lösende Problem ist ein doppeltes: Die Darstellungen des Benozzo Gozzoli aus dem Alten Testament an der Nordwand müssen wieder hergestellt werden, da sie namentlich durch Feuchtigkeit im Laufe der Zeit sehr gelitten haben, und das reiche, unter den Hallen aufgestellte, ja aufgestapelte Skulpturenmaterial ist in weniger gedrängter, übersichtlicher Weise zu verteilen. Die Bilder des Benozzo Gozzoli, die nur zum Teile Fresken sind, sollen der Hand Luigi Cavenaghis, des Erneuerers des Lionardoschen Abendmahles in Santa Maria delle Grazie in Mailand, anvertraut werden. Cavenaghi will zunächst im kleinen einen Versuch machen, ob es möglich ist, sie wieder herzustellen, ohne sie von der Wand abzulösen. Ein endgültiger Beschluß über das Restaurationswerk und auch darüber, ob es zweckmäßig ist, diese Bilder mit einem Glasschutz zu versehen, soll erst nach den Versuchen Cavenaghis getroffen werden. Um die Wand so viel wie möglich vor Feuchtigkeit zu schützen, soll auf ihrer Außenseite ein Regendach gebaut und für den Abzug des Wassers im Boden durch einen Kanal gesorgt werden. Was die Skulpturen betrifft, so sollen nur die römischen Sarkophage unter den Hallen bleiben, alles andere Material aber in einem Museum aufgestellt werden, dessen Säle unmittelbar an den Campo anstoßend zu erbauen sind. Das berühmte Grabdenkmal Kaiser Heinrichs VII. von Luxemburg, des 1313 im nahen Buonconvento gestorbenen Beschützers der Stadt Pisa, soll aus dem Campo Santo entfernt und wieder im rechten Transept des Domes aufgestellt werden, wo es früher stand. R.

### Beleuchtungswesen.

**Die Schädlichkeit der Schutzarmaturen für hochkerzige Metallfadenlampen.** Lichtstarke Metallfadenlampen, die zur Außenbeleuchtung für Plätze, Straßen u. dgl. dienen, erhalten in der Regel eine Armatur mit Glaslocken und Reflektoren. Diese sollen zum Schutze gegen Witterungseinflüsse dienen und die Haltbarkeit und Lichtstärke der Lampen erhöhen. Nun machte ein schwedischer Ingenieur die Beobachtung, daß im Freien aufgestellte, mit Armaturen ausgerüstete Lampen schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit eine geringere Lichtstärke zeigen als ähnliche Lampen, die ohne jede Armatur angeordnet waren. Behufs Ergründung der Ursachen dieser Erscheinung machte er eingehende Versuche und fand dabei, daß einzig die durch die Armatur hervorgerufene Temperaturerhöhung die vorzeitige Lichtabnahme verschulde. Zur Probe ließ er mehrere Lampen bei Temperaturen von 200° und 20° Außentemperatur brennen, während andere Lampen durch zugeführtes Wasser auf 2 bis 3° gekühlt wurden. Die bei 200° brennenden Lampen zeigten dabei schon nach wenigen h ein Nachlassen ihrer Lichtstärke und waren nach 40 h vollständig unbrauchbar, wohingegen die bei 20° und bei 3° brennenden Lampen nach dieser Zeit noch keine Lichtverminderung zeigten. Die Erklärung dieser Erscheinung ist darin zu suchen, daß bei hohen Temperaturen das Glas der Glühbirnen porös wird und deshalb die Luftleere im Innern der Lampe nicht erhalten bleibt. Es kann also, wenn auch nur in sehr geringen Mengen, atmosphärische Luft, deren Sauerstoff die Verbrennung der Leuchtfäden befördert, in die Glühbirnen eintreten. TIK.

### Chemie.

**Erdgase rätselhaften Ursprungs.** Bei Bohrungen auf Koksär, einer in der Nähe von Reval liegenden Insel, stieß man auf eine ergiebige brennbare Erdgasquelle, die jährlich etwa 120.000 m<sup>3</sup> Gas liefert und deren Ursprung man sich nicht erklären kann. Das Gas enthält an brennbaren Stoffen 70% Methan und 20,8% Wasserstoff, wird gefaßt und zur Beleuchtung des Leuchtturms von Koksär und zu Heiz- und Leuchtzwecken im Ort verwendet. Wie die „Naturwissenschaften“ mitteilen, ist nach einer Version die Entstehung des Gases auf eine trockene Destillation eines im Esthlande vorkommenden bituminösen Schiefers zurückzuführen. Sch.

**Einfaches Trennungsverfahren von Radium- und Bariumsalzen.** Diese Trennung, welche den letzten Prozeß in der Radiumgewinnung darstellt, war bisher nur durch eine schwierige fraktionierte Kristallisation möglich. Von Ebler und Bender wurde nach der „Ztschr. f. anorg. Chem.“ ein einfacheres Verfahren ausgearbeitet, welches die Adsorbierbarkeit radioaktiver Stoffe an kolloidale Substanzen benutzt. Als geeignetes Adsorbens für Radiumsalze hat sich Mangansuperoxyhydratgel erwiesen. Sch.

### Eisenbahnwesen.

**Sicherheitseinrichtungen im Eisenbahnbetrieb.** In weiterem Umfange als bisher sucht man im Eisenbahnbetrieb an Stelle der verantwortlichen Tätigkeit der Bediensteten die Wirkung selbsttätiger mechanischer Einrichtungen zu setzen. Es kommt das besonders in Frage für die Regelung der Zugfolge und zum Schutz gegen das Überfahren der Haltesignale. Vorbedingung für das Ab- oder Durchlassen eines Zuges ist die Feststellung, daß der vorausgefahrte Zug sich unter Deckung der nächsten Zugfolgestelle befindet, was durch telegraphisches Zugmeldeverfahren oder durch die sogenannte elektrische Streckenblockung erfolgt. Es findet dabei eine Mitwirkung des Zuges statt, indem der Zug bei der Ausfahrt aus dem Bahnhof das Signal hinter sich auf »Halt« wirft und so sich selbst deckt; ferner ist



die Freigabe des rückliegenden Signals davon abhängig, daß der Zug an einer bestimmten Stelle des Gleises einen Kontakt befahren hat. Überträgt man dem Zuge auch das Stellen der Signale von Halt auf »Fahrt frei«, so entsteht die selbsttätige Streckenblockung, die in größerem Umfang zuerst auf den amerikanischen Bahnen eingeführt und dort sehr weit ausgebildet ist. Auch bei der Berliner Hoch- und Untergrundbahn ist sie angewandt. Sie stellt das Signal auf »Fahrt frei« in dem Augenblick, in dem die Vorbedingungen dazu erfüllt sind. Das englische Blocksystem zeigt im allgemeinen nur den Zustand der Strecke — ob frei oder besetzt — an. Signalverschluß und Mitwirkung des Zuges wird damit — abgesehen von Stadtbahnen — nur selten verbunden. Den Einrichtungen, die das Überfahren der Haltesignale verhüten sollen, ist bei den preußischen Staatseisenbahnen seit einigen Jahren besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden. Bei klarem Wetter sind Hauptsignale mehrere Kilometer weit zu sehen. Zur Unterstützung des Führers bei unsichtiger Witterung sind mit den Hauptsignalen Vorsignale, besonders in der Form der Doppellichtvorsignale, verbunden. Weitere Hilfsmittel bilden die Führerstandssignale, das sind sichtbare und hörbare Zeichen auf dem Führerstand der Lokomotive, die ankündigen, daß der Zug sich einem Signal nähert. Sie können bei jeder Annäherung an ein Vorsignal hervorgerufen werden oder nur dann, wenn das Vorsignal »Warnung« zeigt. Auch können sie mit der Luftdruckbremse verbunden werden, so daß beim Überfahren eines Haltesignals selbsttätige Bremsung eintritt. Beim verbesserten v. Braamschen Zugsicherungsapparat geschieht die Auslösung durch Schleifhebel, die über geneigte Streckenanschlüsse gleiten. Der Signalmelder von Siemens und Halske ist eine elektrische Einrichtung, die ausgelöst wird, wenn eine Stahlbürste an der Lokomotive durch eine Streichschiene auf der Strecke streift. Der Signalmelder von C. Stahmer besitzt ebenfalls eine elektrische Einrichtung mit Dauermagnet an einem Mast auf der Strecke, der die Zeichen auslöst, wenn die Lokomotive unter ihm herfährt. Die v. Kramersche Zugsicherungsanlage wurde auf der Strecke Eberswalde-Freienwalde versuchsweise ausgeführt. Sie beruht auf der induktiven Wirkung von Wechselströmen, die in einer längs der Strecke verlaufenden Leitung dauernd erzeugt werden. Mit dieser Einrichtung können von jedem Punkt der Strecke aus dem fahrenden Zuge Zeichen gegeben werden. Von allen diesen Einrichtungen hat allerdings bis jetzt noch keine im Betriebe voll befriedigt. Die Versuche werden deshalb fortgesetzt. Für Sicherungseinrichtungen sind in dem letzten Jahrzehnt viele Millionen aufgewendet; ohne sie wäre der Betrieb bei der gewaltigen Verkehrssteigerung nicht durchzuführen gewesen. V.

#### Gießereiwesen.

**Kontinuierliches Formen.** Die amerikanische Motorwagenfabrik Ford ist mit einer Formanlage für Grauguß ausgestattet, welche als muster-gültig bezeichnet werden kann. Die Anlage arbeitet kontinuierlich und stellt eine Hängebahn dar. Auf jeden Hänger wird nach der „Ztschr. f. prakt. Maschinenb.“ ein Formkasten aufgesetzt und die Bahn dann eingeschaltet. Inzwischen werden an den Kupolöfen Kranpfannen abgefangen und durch Laufkräne an die Gießbahn gebracht. Hier wird das flüssige Gußeisen in kleine Pfannen umgefüllt und sodann in die Formkästen eingegossen. Die ganze Bahn schreitet währenddessen langsam vorwärts, wobei die Geschwindigkeit derart bemessen wird, daß jede Form abgegossen werden kann, ohne daß der Gießer seinen Platz verläßt. Auf der anderen Seite der Bahn werden die vollgegossenen Kästen heruntergenommen und entleert; gleichzeitig werden neue Formkästen aufgesetzt. Ebenso erfolgt auch die Wegschaffung und Aufbereitung des Sandes automatisch. Beim Ausleeren der Kästen wird der Sand in einen Trichter geworfen und von diesem durch ein Förderband zur Mischmaschine gebracht, um von dieser wieder durch ein zweites Förderband nach Fülltrichtern transportiert zu werden, die über jeder Formmaschine angeordnet sind. Die Trichter besitzen einen greiferartigen Verschluß, der von der Maschine aus zu betätigen ist. Sch.

#### Kraftwagenbau.

**Die italienische Automobilindustrie.** Die in Turin erscheinende »Rassegna Commerciale«, offizielles Organ der italienischen Handelskammern in Deutschland, macht die folgenden Mitteilungen über den Stand der italienischen Automobilindustrie. Es sollen in Italien 68 Fabriken bestehen, welche sich vorwiegend mit dem Automobilbau beschäftigen und von denen 19 in Turin, 15 in Mailand, 4 in Florenz liegen. Turin allein beschäftigt 1500 Arbeiter. Dazu kommen 42 Fabriken für Zubehörteile, 12 für Sturmlaternen und Leuchtartikel, zumeist ebenfalls in Turin und Mailand, sowie acht Fabriken für Automobil-Akkumulatoren, wovon 6 in und um Mailand. Eines ungeheuren Aufschwunges erfreut sich die italienische Gummireifenindustrie, die mit der »Società Pirelli« einen Weltruf erworben hat. Importiert und exportiert wurden Maschinen von und nach:

	Import	Export
Frankreich . . .	364	1240 (meist Lastwagen),
England . . .	38	939,
Österreich . . .	150	600,
Deutschland . . .	466	—
Südamerika . . .	—	700,
Schweiz . . .	—	64.

V.

#### Maschinenbau.

**Die Steigerung der Größeneinheiten von Kesseln und Dampfturbinen in neueren amerikanischen Kraftwerken** bespricht Ob.-Ing. R. Schulz in den „Mitt. d. Vereinig. d. Elektrizitätsw.“, Nr. 177, Juni 1916, nach Berichten, die der Internationalen Ingenieurversammlung in San Francisco im Herbst 1915 vorgelegt wurden. Pratt berichtet, daß sich heute in zahlreichen amerikanischen Kraftwerken schon Kessel mit 2200 m<sup>2</sup> Heizfläche (ohne Überhitzer- und Vorwärmerfläche) im Betriebe befinden. Die Steigerung der Größeneinheiten bei den Kesseln ist die natürliche Folge der Steigerung der Dampfturbineneinheitsleistungen. Die wirtschaftlichen Vorteile der größeren Kessel beruhen auf der Steigerung des thermischen Wirkungsgrades durch Verminderung der Strahlungsverluste sowie durch die höheren Temperaturen und die bessere Mischung der Verbrennungsgase in den größeren Verbrennungskammern. Demnach sind hauptsächlichste Ziele eines zeitgemäßen Kesselbetriebes hoher Wirkungsgrad und größere Beanspruchung der Heizfläche. Ausschlaggebend für hohen Wirkungsgrad ist die Verbesserung der Feuerungsanlage. Daher ist auch die Frage der Kesselausnutzung eine Frage der wirtschaftlichen Verbrennung. Die Forderungen an eine zeitgemäße Feuerung sind: Vervollkommen der selbsttätigen Einrichtungen für Kohlezuführung zum Roste und Weiterbewegung auf einer gründlich durchgebildeten Verbrennungsanlage sowie Vervollkommen der Einrichtungen für selbsttätige und fortwährende Entfernung von Asche und Schlacke. Die Steigerung der Kesselausnutzung ist fast gänzlich auf die Feuerungsbeschickung und auf die Durchbildung der Feuerungsanlage zurückzuführen. Während im Jahre 1903 noch 4000 m<sup>2</sup> Heizfläche für eine Dampfmaschineneinheit von 7500 kW größter Leistung erforderlich erschienen, werden heute für eine Maschinenleistung von 30.000 kW nur 50% an Heizfläche mehr gebraucht als damals bei der viel kleineren Maschine. Stündliche Dampfleistungen von 34 kg auf 1 m<sup>2</sup> Heizfläche sind heute ganz allgemein, während früher kaum die Hälfte für möglich gehalten wurde. In einem anderen Vortrage vor der Internat. Ingenieurversammlung wurde die Wirtschaftlichkeit von Kraftwerksbetrieben behandelt und ausgeführt, daß man mit dem Bau noch größerer Einheiten als der bis jetzt aufgestellten 35.000 kW-Turbine sicher rechnen könne, deren Bau eine Steigerung der bisher üblichen Dampfspannungen bedingen und eine Änderung im Baue der Rohrleitungen, der Zubehöerteile und der Hilfsmaschinen zur Folge haben werde. Barnes, der Vertreter der General Electric Co., erklärte in einer an diesen Vortrag sich anschließenden Besprechung, daß Dampfspannungen weit über 18 kg/cm<sup>2</sup> allgemein erreichbar und auch wirtschaftlich sein würden. Er hält sogar für Dampfturbinen von 40.000 bis 50.000 kW Dampfspannungen bis zu 70 kg/cm<sup>2</sup> für möglich. Clarke teilt diese Ansicht und führt aus, daß es ganz wohl möglich ist, Kessel für einen Druck von 28 kg/cm<sup>2</sup> zu bauen. Die hohen Dampfspannungen würden viel eher zu Ersparnissen im Dampfturbinenbetrieb führen als sehr hohe Überhitzungen, die Betriebsschwierigkeiten verursachen. Dampfspannungen von rund 40 kg/cm<sup>2</sup> würden eine Verbesserung von etwa 9% in der Turbinenausnutzung ergeben. Die 50.000 kW-Turbine steht in sicherer Aussicht und durch das Bedürfnis nach umfangreicher Kraftversorgung ist die neue Aufgabe des Hochdruckbetriebes bereits gestellt. Der Platzbedarf für einen neuzeitlichen Turbogenerator von der angegebenen Leistung wurde mit 0.009 bis 0.006 m<sup>2</sup> für 1 kW berechnet. Moulthrop von der Edison Co.-Boston erwähnt, daß die Bedienung einer 50.000 kW-Turbine nicht mehr Mannschaft erfordert, als für eine 30.000 kW-Turbine nötig ist. Die 50.000 kW-Turbine wird insbesondere dort eine außerordentlich nützliche Anwendung finden, wo der Strombedarf ihren dauernden Betrieb mit guter Belastung zuläßt (in großen Städten und Industriewerken). Als Beispiele für die bisherige Steigerung der Größeneinheiten von Kesseln und Dampfturbinen werden einige neuere amerikanische Kraftwerke angeführt. Das Delray-Kraftwerk der Detroit Edison Co. besitzt 9 Stirlingkessel von je 2140 m<sup>2</sup> Kesselheizfläche, das Connors Creek-Kraftwerk 12 Stirlingkessel von je 2197 m<sup>2</sup>, die mit einem Dampfdruck von 15.7 kg/cm<sup>2</sup> und einer Überhitzung von 93° C arbeiten. Die Überhitzer haben je 223 m<sup>2</sup> Heizfläche. Die Commonwealth Edison Co. in Chicago hat Kessel mit je 1135 m<sup>2</sup>, während die Public Service Co. in Nord-Illinois Babcock & Wilcox-Kessel von je 930 m<sup>2</sup> Heizfläche besitzt, die mit der ungewöhnlich hohen Dampfspannung von 24.5 kg/cm<sup>2</sup> im Betriebe sind. Bei allen Kesselanlagen in diesen Kraftwerken werden Feuerungen benützt, die eine sehr schnelle und sehr erhebliche Steigerung der Dampfleistung bei plötzlichem Bedarf zulassen. Am häufigsten sind die Taylor- und die Riley-Unterschubfeuerungen. Bei beiden Feuerungen wird im Gegensatz zur Kettenrostfeuerungen die gesamte Feuerungsfläche zur Verkokung der Kohle ausgenützt. Alle von unten zugeführte Luft vermischt sich noch innerhalb der Kohlschicht mit den flüchtigen Bestandteilen; die brennbaren Gase müssen durch die heißeste Feuerzone hindurchstreichen, ehe sie die Verbrennungskammer erreichen, so daß keine Feuerbrücken erforderlich sind. Dies bedeutet eine wesentliche Ersparnis gegenüber der Kosten der Gewölbeerneuerung bei anderen Feuerungsarten. Die zurzeit größte Dampfturbine im Kraftwerksbetriebe mit 35.000 kW Leistung im Lichtbetriebe wurde im neuen Christianstraße-Kraftwerk der Philadelphia Electric Co. zugleich mit einer 30.000 kW-Turbine aufgestellt. Beide sind wagrechte Curtis-Turbinen der

General Electric Co., die mit einer Dampfspannung von 15 kg/cm<sup>2</sup> bei 65° C Überhitzung mit 1200, bzw. 1500 Umdrehungen Drehstromgeneratoren für 13.200 V bei 60, bzw. 25 Per. antreiben. Der Dampfverbrauch soll 5-3 kg für eine erzeugte kWh bei der am meisten auftretenden Belastung von 70% betragen. Die Commonwealth Edison Co. in Chicago hat für ihr Nordwest-Kraftwerk bei der Westinghouse-Gesellschaft einen Turbosatz für 35.300 kW Leistung des Drehstromgenerators in Auftrag gegeben, dessen Spannung bei 1200 Umdr. 12.000 V betragen soll. Zum Antrieb dient eine Tandem-Verbund-Parsonsturbine, bei der der Dampf mit 15-4 kg/cm<sup>2</sup> Druck und 93° C Überhitzung eintritt. Die Interborough Rapid Transit Co., die die New Yorker Hochbahnen betreibt, hat bereits 3 Dampfturbinensätze der Westinghouse-Gesellschaft von je 30.000 kW im Betrieb. Einen Turbinensatz von gleicher Leistung besitzt die Edison Co. in New York. Die Public Service Co. in Nord-Illinois hat der General Electric Co. eine Curtis-Turbine von 10.000 kW Leistung in Auftrag gegeben, die wegen der hohen Dampfspannung von 21 kg/cm<sup>2</sup> bemerkenswert ist. Im allgemeinen stellen Dampfturbinen von 20.000 und 15.000 kW Leistung in Amerika bereits eine vielbegehrte handelsübliche Größe dar. *Rb.*

#### Materialprüfung.

**Aluminium-Zink-Legierungen.** Die unter dem Titel „Beitrag zur Kenntnis der Aluminium-Zink-Legierungen“ in der „Intern. Ztschr. f. Metallgr.“, Bd. 8 (1916), S. 101 bis 178, erschienene, im kgl. Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde ausgeführte Arbeit von O. Bauer und O. Vogel erscheint auch vom Standpunkte des Praktikers sehr beachtenswert. Den Verfassern ist es gelungen, das Diagramm von Rosenhain und Archbutt zu vervollständigen und einige Unklarheiten darin zu beseitigen. Hiernach liegt der eutektische Punkt bei 380° C und 5% Al, wobei die Schmelze zu einem Gemenge von  $\alpha$ -Mischkristallen (mit etwa 0-75% Al) und Kristallen der Verbindung  $Al_2Zn_3$  (21-65% Al) erstarrt. Aus Legierungen mit mehr als 21-65% Al scheiden sich primär  $\gamma$ -Mischkristalle aus, die bei 443° C rund 40% Zn enthalten; mit sinkender Temperatur verringert sich unter Abscheidung von  $Al_2Zn_3$  ( $\beta$ -Kristalle) die Löslichkeit und beträgt bei 256° C nur noch 25% Zn. Die Verbindung  $Al_2Zn_3$  zerfällt schließlich unterhalb 256° C in die beiden Mischkristallarten  $\alpha$  und  $\gamma$ . Angereicherte Legierungen weisen demnach folgendes Gefüge auf: bis 0-75% Al homogene  $\alpha$ -Kristalle, 0-75 bis 5% Al  $\alpha$  + Eutektikum [ $\alpha$  + ( $\alpha$  +  $\gamma$ )], 5 bis 21-65% Al  $\beta$  zerfallen in ( $\alpha$  +  $\gamma$ ) + Eutektikum [ $\alpha$  + ( $\alpha$  +  $\gamma$ )], 21-65 bis 75% Al  $\gamma$  +  $\beta$  zerfallen in ( $\alpha$  +  $\gamma$ ), 75 bis 100% Al homogene  $\gamma$ -Kristalle. In Übereinstimmung damit steht die Kugeldruckhärte angereicherter Legierungen. Die Härte der beiden Endglieder (Al und Zn) ist nahezu gleich 31. Mit steigendem Zinkgehalt wächst die Härte der Al-Zn-Mischkristalle ( $\gamma$ ) an und erreicht bei 76% Al den Höchstwert 128-5. Mit dem Auftreten vom Zerfallprodukt  $\alpha$  +  $\gamma$  sinkt die Härte allmählich bis etwa 26% Al und fällt dann schneller. Vom eutektischen Punkt an sinkt die Härte langsam bis zu 0-5% Al, um dann schnell bis zur Härte des reinen Zn abzufallen. Bemerkenswert ist die erhebliche Härtesteigerung (von 31 auf 53), die das reine Zn schon durch 0-5% Al erfährt. Auch das Ergebnis der Härtmessungen an abgeschreckten Legierungen entspricht der Erwartung. Die größte Härte (204) weist hier die Legierung mit 50% Al auf. Anschließend an diese Untersuchungen wurden einige Versuche mit aus dem Handel stammendem Aluminiumblech und mit Profilen aus Al-Zn-Legierungen durchgeführt. Da den Profilen äußerlich nicht anzusehen ist, ob sie zinkfrei oder zinkhaltig sind, die chemische Analyse aber zeitraubend ist, wurde zur Beantwortung dieser Frage das folgende, sehr einfache Verfahren benutzt. Abschnitte von den zu prüfenden Profilen werden in einer 5%igen Natronlauge untergetaucht und nach 5 m herausgenommen. Handelt es sich um Reinaluminium, so bleibt das Profil weiß, während eine Al-Zn-Legierung sich tiefschwarz färbt. Für Reinaluminium wurde gefunden, daß mit steigender Anlaßhitze die Bruchgrenze und Streckgrenze schnell absinken. Von 300° C an steigt die Bruchgrenze wieder schwach an. Zwischen 300 und 400° C scheint die Kaltreckung wieder vollständig herausgebracht zu sein. Auch bei einer Profilstärke mit 8-73% Zn scheint die günstigste Anlaßtemperatur zwischen 300 und 400° C zu liegen. Weitere Untersuchungen beschäftigen sich mit dem Verhalten der aus dem Handel stammenden Materialien gegenüber dem Angriff verschiedener Wässer und gegenüber den Atmosphärien. Hartgezogenes oder kaltgevaltes Al wird von Leitungswasser unter Aufblättern und Beulenbildung angegriffen. Mit steigender Anlaßhitze nimmt diese Erscheinung ab. Bei der Legierung mit 8-73% Zn treten Aufbeulungen und Aufblättern in keinem Falle auf. Zum Schutz von Al- und Al-Zn-Legierungen gegenüber dem Angriff verschiedener Wässer wird vorgeschlagen, die Proben 2 bis 3 h lang in eine auf 90 bis 95° C erwärmte Lösung von 1000 cm<sup>3</sup> Wasser, 25 g Kaliumkarbonat, 25 g Natriumbikarbonat und 10 g Kaliumbichromat unterzutauchen. Die Proben überziehen sich mit einem hellgrauen irisierenden Belag: Das Schutzverfahren bewirkt keine merkbare Änderung der Festigkeitseigenschaften. *Vk.*

#### Schiffbau.

**Das Handels-Unterseeboot „Deutschland“.** In der „Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing.“ 1916, Nr. 30, bringt W. Kaemmerer Mitteilungen über diese

die Welt in Staunen setzende Leistung der deutschen Technik, die beweist, daß sie bereit und fähig ist, großzügige Gedanken schnell zu verwirklichen. Der Erfolg ist um so höher zu veranschlagen, als er im wesentlichen durch die Schiffbauindustrie hervorgebracht wurde, auf einem Gebiete also, auf dem sich bis in die letzte Zeit England die Vorherrschaft zusprach. Die »Deutschland« ist ein Werk der Firma Friedr. Krupp A.-G. Germaniawerft, die den Bau von Unterseebooten planmäßig entwickelt hat und darin unerreicht dasteht. Schon in der bisherigen Entwicklung des Baues von Unterseebooten für die Kriegsmarine ist Deutschland völlig eigene Wege gegangen, die zu überraschenden Erfolgen geführt haben. Der Bau von Handels-Unterseebooten stellte daher die deutsche Schiffbauindustrie kaum vor grundsätzlich neue schwierige Aufgaben. Die neuen Fahrzeuge mußten für besonders lange Fahrten befähigt gemacht werden, da sie, nach den bisherigen Meldungen, Brennstoff nicht nur für eine 2- bis 3wöchige Hinfahrt, sondern auch für die Rückfahrt mitzuführen haben. Bei einer Wasserverdrängung von rund 2000 t im aufgetauchten Zustand und einer Geschwindigkeit von 14 Kn. an der Oberfläche handelt es sich hierbei offensichtlich um erhebliche Mengen. Gegenüber einem Kriegs-Unterseeboot war der Umstand günstig, daß hier nicht mit langen Fahrten unter Wasser und wohl auch nur mit geringerer Geschwindigkeit zu rechnen war. Daher konnte die zur Speisung der Elektromotoren für die Unterwasserfahrt benutzte Sammlerbatterie wesentlich kleiner bemessen werden, wodurch das ersparte Gewicht anderen Zwecken dienstbar wurde. Auch der Fortfall der schweren und sperrigen Einrichtung für die Torpedobewaffnung, Druckluftanlage, Reservetorpedos usw. bedeutete einen wesentlichen Raum- und Gewichtsgewinn. Die »Deutschland« hat eine Besatzung von 29 Mann und kann neben einigen Fahrgästen eine Nutzladung von 750 t mitführen, was der durchschnittlichen Größe der auf der Ostsee verkehrenden Frachtdampfer entspricht. Einige Fahrzeuge dieser Art, die einen regelmäßigen Verkehr nicht nur nach Amerika, sondern auch nach anderen neutralen Ländern, die für die Ausfuhr von zurzeit wichtigen Stoffen in Betracht kommen, aufrechterhalten, vermögen also wohl, einen bedeutenden Einfluß auf die Versorgung ausüben. Über die Wirtschaftlichkeit kann wohl erst nach Kenntnis der Baukosten ein endgültiges Urteil gefällt werden. Der Bau selbst dürfte gegenüber gewöhnlichen Handelsschiffen nur dadurch verteuert werden, daß beim U-Boot der ganze Schiffskörper infolge des beim Untertauchen größeren Wasserdruckes erheblich stärker gehalten werden muß und daß die Antrieb-, Tauch- und Navigationseinrichtungen kostspieliger sind. Weitere Handels-Unterseeschiffe sind im Bau. Wenn das erste derartige Fahrzeug einschließlich Erprobungen noch nicht  $\frac{3}{4}$  Jahre zur Herstellung erfordert hat, so ist zu erwarten, daß außer dem zweiten U-Handelsschiff »Bremen« bald weitere Fahrzeuge dieser Gattung der Mitwelt zeigen werden, wie die deutsche Technik die wirtschaftliche Hauptwaffe unserer Feinde, die Blockade, zu Schanden macht. *H.*

#### Sozialpolitik.

**Die kollektiven Arbeits- und Lohnverträge in Österreich 1913.** Den kürzlich vom k. k. Arbeitsstatistischen Amt herausgegebenen Mitteilungen ist hierüber Folgendes zu entnehmen: Im Jahre 1913 kamen in Österreich 500 Verträge für 10.986 Betriebe mit 142.682 Arbeitern zum Abschlusse. Von diesen Verträgen sind 170 Orts- oder Gruppenverträge und 330 Werkstätten-(Firmen-) Verträge. Von den Verträgen des Jahres 1913 sind 45% Neuabschlüsse, welche sich auf 6% der erfaßten Betriebe und 9% der beschäftigten Arbeiter erstrecken, während 55% Erneuerungen sind, welche die übrigen 94% der Betriebe und 91% der beschäftigten Arbeiter umfassen. Von den 170 Orts- und Gruppenverträgen erstrecken 118 ihre Gültigkeit auf einen einzigen Ort, 35 auf einen Ort mit seiner Umgebung oder auf mehrere Orte, 14 auf einen oder mehrere Bezirke (politische Bezirke, Gerichtsbezirke, Genossenschaftsbezirke) und 3 auf ein größeres Territorium. Was die Verteilung der Verträge auf die einzelnen Berufsklassen und Berufszweige anlangt, entfielen auf die Stein-, Ton- und Glasindustrie 47 Abschlüsse mit 10.886 beschäftigten Arbeitern, auf die Metallverarbeitung und Maschinenindustrie 123 mit 32.917 Arbeitern; auf die Holzindustrie 53 Abschlüsse mit 11.312 Arbeitern; auf die Lederindustrie 15 Abschlüsse mit 1038 Arbeitern; auf die Textilindustrie 9 Abschlüsse mit 1616 Arbeitern; auf das Tapezierergewerbe 6 Abschlüsse mit 915 Arbeitern, auf die Bekleidungsindustrie 49 Abschlüsse mit 4551 Arbeitern; auf die Papierindustrie 13 Abschlüsse mit 3473 Arbeitern; auf die Lebensmittelindustrie 59 Abschlüsse mit 6503 Arbeitern; auf das Gast- und Schankgewerbe 4 Abschlüsse mit 5528 Arbeitern; auf die chemische Industrie 5 Abschlüsse mit 788 Arbeitern; auf das Baugewerbe 81 Abschlüsse mit 60.567 Arbeitern; auf Handel, Transport und Verkehr 27 Abschlüsse mit 2348 Arbeitern; Maschinenisten 4 Abschlüsse mit 57 Arbeitern und sonstige Berufe 5 Abschlüsse mit 183 Arbeitern. Die Arbeitszeit wurde geregelt in 435 Verträgen für 10.777 Betriebe mit 137.166 Arbeitern; sie wurde nicht geregelt in 65 Verträgen für 209 Betriebe mit 5516 Arbeitern. Eine tägliche Arbeitszeit von 8 h setzt 1-7% der Verträge mit 0-3% beteiligten Arbeitern fest; 9 h sind in 25-10% der Verträge mit 45-2% der Arbeiter;  $9\frac{1}{2}$  h in 25-1% der Verträge mit 19-5% der Arbeiter; 10 h in 26-3% der Verträge mit 13-6% der Arbeiter und 12 h bloß in 0-3% der Verträge mit 1-0% der beteiligten Arbeiter festgesetzt. Bestimmungen über die Gewährung von Erholungsurlauben sind in 67 Verträgen für 248 Betriebe mit 5612 Arbeitern zu finden. 84-8% der Ver-



träge wurden ohne vorherigen Arbeitskonflikt abgeschlossen. Im ganzen standen Ende des Jahres 1913 1601 Kollektivverträge für 39.519 Betriebe mit 419.372 Arbeitern in Kraft.

M. R.

**Die Zunahme der Frauenarbeit in Deutschland.** Über die Zunahme der Frauenarbeit in der deutschen Industrie hat das deutsche Statistische Amt im »Reichsarbeitsbl.« eine interessante Arbeit veröffentlicht. An der Hand von Mitgliederlisten der deutschen Krankenkassen weist es darin nach, daß die Heranziehung von Frauen zur Industriearbeit während des Krieges eine bedeutende Steigerung erfahren hat. Schon im Frieden hatte man seit Jahrzehnten eine ständig steigende Zunahme der Frauenarbeit zu verzeichnen. So waren 1882 von 7.340.789 in der Industrie beschäftigten Personen 20,6% weiblichen Geschlechts, nämlich 1.509.167; im Jahre 1895 befanden sich unter 10.269.269 Beschäftigten bereits 22,8%, nämlich 2.339.325, weibliche und im Jahre 1907 war die Zahl auf 24,5%, nämlich auf 3.529.513, weibliche unter insgesamt 14.435.922 Beschäftigten gestiegen. In den Kriegsjahren erhöhte sich die Zahl der beschäftigten Frauen ganz außerordentlich. Eine hierüber Auskunft gebende amtliche Betriebszählung liegt noch nicht vor. Dagegen veranschaulichen diesen Aufschwung die Zahlen der versicherten Mitglieder der Krankenkassen. Nach den Ausweisen des »Reichsarbeitsbl.« waren am 1. April 1914, 1915 und 1916 in den berichtenden Krankenkassen versichert:

Im Jahre	Personen		Von je 100 Versicherten waren	
	männliche	weibliche	männlich	weiblich
1914 . . . .	6.160.912	3.506.164	63,7	36,3
1915 . . . .	5.254.170	3.839.671	57,8	42,2
1916 . . . .	5.288.922	4.793.472	52,5	47,5

In einigen Berufen (Textil-, Papierindustrie usw.) hat die Zahl der weiblichen Arbeiter die der männlichen bereits überflügelt. Nach den neuesten Untersuchungen des deutschen Statistischen Amtes verhält sich auf dem Arbeitsmarkt das Angebot weiblicher Kräfte zur Nachfrage wie 2:1; von 100 sich zur Arbeit drängenden Frauen konnten knapp 66 eingestellt werden. Seit 1914 hat die Zahl der weiblichen Arbeitsuchenden bei den Arbeitsnachweisen um 80.000 zugenommen und von den insgesamt 183.126 Frauen, die im Mai 1916 arbeitslos waren, konnten rund 100.000 nicht untergebracht werden. Je 100 offenen Stellen standen 162 arbeitsuchende Frauen gegenüber; auf je 100 arbeitssuchende Frauen kamen im Mai 1916 nur 61,7 offene und nur 45,5 besetzte Stellen.

M. R.

#### Wirtschaftliche Mitteilungen.

**Der Geschäftsgang der ungarischen Zementindustrie.** Die engen Grenzen, welche infolge der Fortdauer des Krieges der Bautätigkeit im Jahre 1915 gezogen waren, haben auch in der ersten Hälfte des Jahres 1916 keine nennenswerte Erweiterung erfahren. Für den Zementabsatz kommt nach wie vor hauptsächlich nur der militärische Bedarf in Betracht, während die öffentliche und private Zivilbautätigkeit eine Belebung noch nicht erfahren hat. Auf eine gründliche Besserung auf diesem Gebiete ist vor Wiederkehr friedlicher Verhältnisse nicht zu rechnen. Demgegenüber ergaben sich in den Betriebsverhältnissen der Zementfabriken fortgesetzte Schwierigkeiten; der immer empfindlichere Mangel an Arbeitern, namentlich an geschulten, die stete Erhöhung der Arbeitslöhne, die äußerst schwierige Beschaffung von Betriebsstoffen aller Art bei fortgesetzter Preissteigerung derselben haben nicht bloß die Betriebsführung immer mehr erschwert, sondern naturgemäß gleichzeitig auch eine wesentliche Verteuerung der Erzeugung herbeigeführt. Angesichts der im vorigen Jahre tief gesunkenen Preise sind im Zusammenhange mit der Verteuerung der Erzeugung Preiserhöhungen vorgenommen worden. Sie genügen jedoch kaum, um die Erhöhung der Gestehungskosten wettzumachen. Eine ganz besondere Sorge bereitet endlich den Zementfabriken die immer schwieriger werdende Verpackungsfrage: sowohl Fässer als auch Säcke sind entweder gar nicht oder nur zu außerordentlich hohen Preisen zu beschaffen. Die Lage der Zementindustrie ist nach all dem auch in Ungarn nach wie vor eine wenig erfreuliche.

**Der Juniversand des Deutschen Stahlwerkverbandes** stellt sich auf 298.753 t, gegen 311.620 t des Vormonats und 318.952 t im Juni 1915, d. i. auf 55-50%, gegen 57-90, bzw. 59-25% der Beteiligung. Im einzelnen betrug der Absatz in Halbzeug 77.483 t, gegen 80.765 t im Vormonat und 77.084 t im Juni 1915, in Formeisen 86.685 t, gegen 88.528 t, bzw. 86.412 t, in Eisenbahnoberbaumaterial 134.585 t, gegen 142.327 t, bzw. 154.736 t. Der Gesamtversand ist infolge der Pfingstfeiertage etwas geringer. Der Durchschnitt der täglichen Arbeitsleistung weist dagegen fast dieselben Vergleichszahlen auf; derzeit besteht in allen Erzeugnissen noch lebhaftes Versandtätigkeit.

**Der Absatz der österreichischen Eisenwerke im Juni 1916** bezieht sich in den nachbenannten Erzeugnissen, soweit dieselben einer quotenmäßigen Verteilung auf die einzelnen Werke unterliegen, wie folgt: Stab- und Fassoneisen 470.044 q (+ 99.689 q gegen Juni 1915), Träger 94.378 (+ 26.487) q, Grobbleche 71.024 (+ 21.387) q und Schienen 69.611 (+ 9284) q. Seit 1. Jänner 1916 wurden abgesetzt an Stab- und Fassoneisen 3.013.650 q (+ 972.742 q gegen die gleiche Zeit im Jahre 1915), an Trägern 546.457 (+ 169.242) q, an Grobblechen 395.165 (+ 127.237) q und an Schienen 492.889 (+ 225.273) q. Die Steigerungsziffern sind etwas kleiner als im Monate Mai, denn damals ist der

Absatz in Stabeisen gegenüber dem Vorjahre um 247.630 q größer gewesen und ähnlich ist es in den anderen Sorten. Die Verringerung ist einerseits in den Pfingstfeiertagen, die heuer in den Juni fielen, andererseits in dem Umstande begründet, daß im vorigen Jahre im Juni bereits die starke Belebung des Eisenabsatzes eingesetzt hatte, so daß der Vergleichsmonat, der dem vorliegenden Ausweise zu Grunde liegt, weit höhere Ziffern als die vorangegangenen Monate enthielt. Verglichen mit dem Monate Juni 1914, der noch ein Friedensmonat war, aber bereits unter den Wirkungen der Kriegsfurcht stand, ist der Absatz an Stabeisen im heurigen Jahre um rund 100.000 q größer. Insgesamt ergab sich heuer im Juni gegenüber dem vorigen Jahre in allen 4 Sorten eine Steigerung von 156.478 q und im ersten Halbjahre eine Zunahme um 1.494.494 q. Die Zunahme verteilt sich auf alle Sorten und ist naturgemäß am stärksten bei Stab- und Fassoneisen. Gegenüber dem ersten Halbjahre 1914 ist der Stabeisenabsatz um 1 Mill q höher, der Trägerabsatz um 130.000 q geringer, der Absatz von Grobblechen um 150.000, jener von Schienen um 40.000 q höher. Auf jeden Arbeitstag entfielen im Mai 1916 20.500, im Juni 21.300 q abgelieferter Mengen von Stab- und Fassoneisen. Ähnlich ist auch das Verhältnis bei den anderen Sorten. Den stärksten Absatz hatten die Eisenwerke bisher im ersten Halbjahr 1912 unmittelbar vor dem Balkankriege. Damals betrug der Verkauf in sämtlichen Eisensorten 4,2 Mill. q; heuer stellt sich im ersten Halbjahr der Eisenabsatz auf 4,4 Mill. q.

#### Handels- und Industrienachrichten.

In der ordentlichen Generalversammlung der Hirttenberger Patronen-, Zündhütchen- und Metallwarenfabrik vormals Keller & Co. wurde beschlossen, von dem nach entsprechenden Abschreibungen einschließlich des Gewinnvortrages vom Vorjahre von K 2.102.379 sich ergebenden Reingewinne von K 8.452.168 (gegen K 5.440.917 im Vorjahre) dem außerordentlichen Reservefonds K 1.600.000 zuzuweisen, eine Dividende von K 150 für die Aktie (im Vorjahre K 100) zur Verteilung zu bringen und K 3.762.105 (gegen K 1.297.702 im Vorjahre) auf neue Rechnung vorzutragen. Die Gesellschaft, welche auch im abgelaufenen Geschäftsjahre für Kriegsfürsorgezwecke namhafte Zuwendungen leistete, widmet aus dem Reingewinne zur Errichtung einer Stiftung für ihre Arbeiter den Betrag von K 500.000. Die Generalversammlung beschloß, den Verwaltungsrat zu ermächtigen, das Aktienkapital in dem ihm geeignet erscheinenden Zeitpunkte auf das Doppelte, d. i. 11,2 Mill. Kronen, zu erhöhen. — Wie der der 8. ordentlichen Generalversammlung der Hofherr-Clayton-Schranz-Shuttleworth, landwirtschaftliche Maschinenfabrik A.-G., am 26. Juni l. J. vorgelegte Rechenschaftsbericht ausführt, waren die als Folgeerscheinung des Weltkrieges eingetretenen Umstände, welche eine Hemmung der Ausfuhr von landwirtschaftlichen Maschinen und einen stark verringerten Bedarf an solchen im Inland zur Folge hatten, auch im Berichtsjahre in unvermindertem Maße vorherrschend. Demzufolge trat in der regelmäßigen Erzeugung der Gesellschaft ein nahezu vollkommener Stillstand ein, doch konnte durch allmähliche Anpassung der Betriebe an einschlägige Bedürfnisse der Kriegsverwaltung ein erhöhter Beschäftigungsgrad erzielt werden, welcher zur Folge hatte, daß ein Teil der Betriebsstätten teilweise sogar unter Einschaltung durchlaufender Nachschichten zur gesteigerten Arbeitsleistung herangezogen werden mußte. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß der Rechnungsabschluß für das Geschäftsjahr 1915 gegenüber dem Vorjahre einen Fortschritt aufweist, indem der Reingewinn sich auf K 1.434.660 beläuft, gegenüber einem Verluste von K 18.865 im Vorjahre. Von dem Reingewinne werden dem Reservefonds als statutenmäßige Dotation K 70.789 zugewiesen, die Dividende wird mit 7%, d. i. K 14 für die Aktie, bemessen und der Betrag von K 49.503 auf neue Rechnung vorgetragen. — Nach dem in der 19. ordentlichen Generalversammlung der Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke am 26. Juli d. J. erstatteten Berichte waren die Werke das ganze Berichtsjahr hindurch in den meisten Abteilungen stark beschäftigt. Die gebotene Sparsamkeit mit den dem Auslande entstammenden Arbeitsstoffen führte zur Einschränkung der Arbeiten für Friedenszwecke, aber auch zu einer möglichst ausgedehnten Verwendung inländischer Ersatzstoffe, die sich zum Teile auch in der Friedenszeit bewähren dürfte. Die Beschäftigung der Werke dauert bisher in gleichem Maße an und verspricht, um so mehr sich noch auf längere Zeit zu erhalten, als noch eine Reihe vorläufig zurückgestellter Friedensaufträge der Ausführung harret. Von dem Reingewinne von K 2.845.731 wurden K 133.577 dem Reservefonds zugewiesen, 7% als Dividende verteilt und K 346.356 auf neue Rechnung vorgetragen. — Nach dem der 22. ordentlichen Generalversammlung der Friauler Eisenbahngesellschaft am 26. Juni l. J. vorgelegten Geschäftsberichte sind die finanziellen Ergebnisse des Jahres 1915 durch die außerordentlichen Verhältnisse ungünstig beeinflusst worden. Die Gesamteinnahmen betrugen K 196.847 (für 1914 K 591.633), die Gesamtausgaben K 213.248 (für 1914 K 397.254). Zur Deckung des Titredienstes wurde die Staatsgarantie mit dem Betrage von K 240.084 (im Jahre 1914 mit K 27.746) in Anspruch genommen. Auf die Prioritätsaktien entfällt eine Dividende von 4%. — Die Permutit-Filter-Gesellschaft m. b. H. hat die Abteilung »Wasserreinigung« der Firma Ingenieure Latzel & Kutscha übernommen und sohin ihren Geschäftsbetrieb unter gleichzeitiger Änderung ihres Firmawortlautes in »Allgemeine Permutit-Wasser- & Abwasserreinigungs-Gesellschaft«



erweitert. — Dem Berichte des Vorstandes an die Generalversammlung der Seeschiffahrts-Gesellschaft Austro-Americana am 28. Juni 1. J. ist zu entnehmen, daß der Geschäftsbetrieb sich auf einige Küstenschiffahrt und die Benützung einiger Schiffe durch die Heeresverwaltung beschränkt. Hingegen verursachten die Instandhaltung der Dampfer, die Besoldung der Bureaubeamten, eines großen Teiles der Mannschaft und der Offiziere, die zugleich verpflegt werden müssen, und sonstige Unkosten erhebliche Auslagen. Das Gewinn- und Verlustkonto weist daher einschließlich der Abschreibungen einen Verlust von K 5,737.297 aus. Zuzüglich des Verlustvortrages aus dem Vorjahre im Betrage von K 5,256.177 ergibt sich ein Verlustsaldo von K 10,993.475, der auf neue Rechnung vorgetragen wird. Die Reservefonds im Betrage von K 6,277.079 bleiben unverändert aufrecht. Das Material für die im Neubau begriffenen Schiffe wird weiter bestellt und bezogen, wiewohl die Werft in Monfalcone außer Betrieb ist; ebenso werden die Maschinen in inländischen Fabriken fertiggestellt. 2 ältere Dampfer wurden anfangs des Jahres verkauft. Die Gesamttonnage beträgt einschließlich der begonnenen Neubauten 198.182, gegen 208.894 Bruttotonnen.

## Baunachrichten.

### Eisenbahn-Vorkonzessionen.

Der kgl. ung. Handelsminister hat folgende Vorkonzessionen für die Dauer eines Jahres verlängert, bzw. erteilt: Der Vágselye-Negyedyer Vizinalbahn A. G. für den Bau einer normalspurigen Vizinalbahn von Negyed nach Guta; den Budapester Unternehmern Gebr. Grünwald & Schiffer für den Bau einer normalspurigen Vizinalbahn von Kiszombor über Keglevichháza nach Bolgártelep.

### Elektrizitätswerke.

Mit Ende 1920 läuft der Vertrag ab, durch den die Stadt Graz an die Wiener Gasindustriegesellschaft in bezug auf Lieferung von Leuchtgas sowie elektrischem Strom gebunden ist. Die Bestrebungen der Städte Graz und Marburg zu einem Vorgehen in der Beleuchtungsfrage führten schließlich im Jahre 1913 zu einem Vertragsabschluß zwischen beiden Stadtverwaltungen. Danach soll die Draustufe an der Felberinsel nächst Marburg zum Ausbau eines elektrischen Kraftwerkes benützt werden mit der Bestimmung, beide Städte samt ihren naturgemäßen Umgebungsgebieten mit elektrischem Strom zu versehen. Mit der Ausarbeitung des Detailprojektes war Professor Narutowicz (Zürich) betraut. Geplant ist am oberen Ende der Felberinsel der Bau eines Stauwehres und eines Krafthauses. Das erstere, ein Stoneysches Schützenwehr mit 6 je 16 m weiten Öffnungen lagert sich quer vor den linken Flußarm. 4,4 m breite Pfeiler aus eisenbewehrtem Beton begrenzen die Wehroffnungen und tragen eine 7,7 m breite Wehrbrücke aus Eisenbeton, unter deren Dach die Aufhängevorrichtungen und Windwerke für die Weherschützen wettergeschützt eingebaut sind. Durch dieses Wehr soll eine Hebung des Drauwasserspiegels um 9,6 m über Mittelwasser herbeigeführt werden. Dieser Stau im Verein mit dem Gefällsgewinne im Unterwasser erzielt ein reines Nutzgefälle, das bei den verschiedenen Wasserführungen der Drau 8,36 bis 11,74 m beträgt. Da die bei Niedrigwasser noch zur Verfügung stehende Wassermenge 73 m<sup>3</sup> beträgt und bei Hochwasser bis 268 m<sup>3</sup> abgeführt werden sollen, so schwankt die Leistung der Turbinen von 9000 bis 24.000 PS. Die Leistung während der 8 Monate dauernden mittleren Wasserstände beträgt 23.000 PS. Zur Gewinnung dieser Leistung sollen 5 einkranzige Turbinen mit lotrechten Achsen dienen. Das sie aufnehmende Krafthaus ist ein langgestreckter Bau, der am oberen Ende des rechten Drauarms sich rechtwinklig gegen die Achse dieses Flußarmes stellt. Das Krafthaus umschließt die geräumige Maschinenhalle (82,8 m lang, 14 m breit und 14 m hoch). Diese ist von beiden Langseiten aus durch große dreiteilige Fenster belichtet und im Scheitel der Kuppeldecke der ganzen Länge nach mit 3 m breiten Entlüftungsklappen ausgerüstet. 5 mächtige Generatoren mit vertikaler Welle sind hier neben den übrigen maschinellen Ausrüstungen allseitig zugänglich gelagert. Sie sollen Wechselstrom von 15.000 V Spannung und 50 Per. erzeugen, der in dem am rechten Draufer zu erbauenden, mit der Maschinenhalle durch einen Kabelkanal in Verbindung stehenden Schalt- und Transformatorenhaushaus entsprechend verteilt und in Hochspannungsstrom mit 80.000 V Spannung verwandelt werden soll. Für die anstandslose Abwicklung der Floßfahrt über die Wehrstelle dient ein besonderer, ins rechte Ufer eingebauter, 300 m langer Schiffahrtskanal, der mittels einer einkammerigen Schiffsschleuse von 34 m Länge und 7 m Breite die Hebung und Senkung der Fahrzeuge besorgt. Nach dem Wiedereintritt einigermaßen normaler Verhältnisse soll sofort mit dem Baue der Wasserwerksanlage begonnen werden; in der Zwischenzeit wird eifrig an der Lösung aller für die Bauvergebung wichtigen Vorfragen gearbeitet.

Die Stadtgemeinde St. Veit a. d. Glan beabsichtigt die Errichtung eines Wasserwerkes an der Gurk behufs Erzeugung elektrischer Energie und Verwendung derselben zu Licht- und Kraftzwecken im Bereiche der Stadtgemeinde St. Veit. Die Kraftanlage soll in der Ortschaft Selesen, Gemeinde Brückl, errichtet werden, bestehend aus einem Schleusenwehr ungefähr 20 m oberhalb der Straßenbrücke in Selesen, einer Obergrabenleitung am rechten Gurkufer in der Länge von 250 m, dem Krafthause hart am Flusse am Ende des Obergrabens und einer Unterwasserleitung, 175 m lang. Die Fernleitung soll im allgemeinen erst längs

des Gurkflusses, dann längs der aufgelassenen Bahnstrecke Launsdorf-St. Veit bis zur Ortschaft Krottendorf durchwegs oberirdisch geführt werden und endet an jener Stelle, an welcher sich im Zuge der Bahnlinie St. Veit—Glandorf die Eisenbahnbrücke über die Glan befindet, von wo aus die Weiterführung bis zur bestehenden elektrischen Zentrale mit Kabelleitung erfolgen soll.

### Fabriken.

Die Firma Karl Dürschmidt, Lackfabrik in Aussig a. d. Elbe, beabsichtigt, auf den bestehenden an der Auffahrtsstraße zum rückwärtigen Hofraume gelegenen Kellereien ihrer Fabrikanlagen einen 4 Geschosse hohen Aufbau für Fabrikations- und Lagerzwecke zu errichten, ferner an das Wohn- und Kanzeleigebäude einen Baderaum mit Sonnenbad anzubauen und über den Räumen beim Dampfschornsteine ein eingeschossiges Magazin zu errichten.

Die Skodawerke beabsichtigen in Kürze den Bau einer großen Fabrik für die Zündererzeugung. Der Pilsner Stadtrat hat das Projekt genehmigt und gleichzeitig die Bewilligung für den Bau einer neuen Kantine auf dem Artillerieschießplatz in Bolevitz bei Pilsen erteilt.

Die Errichtung einer großen Tuchfabrik in Trenčsén planen österreichische und ungarische Banken in Form einer Aktiengesellschaft.

### Heilanstalten, Kriegerheimstätten und Asylhäuser.

Der Gemeinderat von Innsbruck beschloß die Errichtung von 10 Häusern als Kriegerheimstätten. Sie sollen in Pradl nach der Endstation der Tramway (Gumpstraße), auf einer Grundfläche von 20 Joch in Straßenzügen von 9, 12 und 15 m Breite erbaut werden, u. zw. teils als einzeln stehende Häuser, teils als Reihenhäuser, teils mit Gärten umgeben; es soll offene, ländliche Bauweise vorherrschen. Vorläufig werden 4 Parzellen im Ausmaß von 6 Joch zum Preise von K 10 per Klafter angekauft und bebaut werden. Die Kriegerheimstätten dürfen nur ein Obergeschoß haben.

Vom k. k. Ministerium des Innern wurde dem Volksverein zur Bekämpfung der Tuberkulose in Salzburg eine Subvention von K 357.000 zur Erweiterung der Lungenheilstätte Grafen Hof, Gemeinde St. Veit, und zur Aufstellung von Baracken beim St. Johannesspital in Salzburg bewilligt.

Bis 20. August 1. J. sind beim niederösterreichischen Landesauschuß weiters folgende Grundwidmungen für Kriegerheimstätten angemeldet worden: von den Gemeinden Ober-Weiden, Obritz, Schönborg, Hadersdorf-Weidlingau, Gainersdorf, Hengersdorf, Groß-Enzersdorf, Weitzendorf, Rudmanns, Langenrohr, Reibers, Gmünd, Schwarzenau, Fahndorf, Rohrbach, Schöngrabern, Sitzendorf, Frauen- dorf, Baumgarten, Tulln, Rust, Kritzendorf, Ziersdorf, Enzersdorf im Tale, Göllersdorf, Ober-Stinkenbrunn und Ober-Strahlbach; Rudolf Freih. Drasche v. Wartinberg in Ebreichsdorf spendete Grund für 2 Heimstätten.

Der Wiener Stadtrat hat beschlossen, aus der Vinzenz und Anna Handlingerschen Stiftung in der Höhe von K 2,369.958 je Kronen 275.000 den Gemeinden Nikolsburg und Joslowitz zur Errichtung je eines Asylhauses zu überlassen, während der Magistrat beauftragt wurde, bei den Stiftungsbehörden dahin zu wirken, daß aus den Mitteln des für Wien bestimmten Anteiles des Stiftungsvermögens ein Asylhaus im Anschluß an eine städtische Versorgungsanstalt in Wien oder Umgebung errichtet werde.

### Vermischtes.

Die Aktiengesellschaft Schodnica hat auf ärarischen Gründen bei Boryslaw und Tustanowice gemeinsam mit einer anderen Raffinerie große Terrains erworben, deren Ausbeute aber erst für das Jahr 1917 in Aussicht genommen ist. Ferner hat sie im Mranitzauer Bezirk südlich von Boryslaw für die ihr nahestehende Grubengesellschaft „Vulkan“ Terrains erworben und ist daselbst bereits zur Montierung von 2 neuen Schächten geschritten.

Die Gemeinde Fiume hat bereits die nötigen Schritte unternommen, um einen geeigneten Punkt für die neuerrichtende Luftschiffhalle zu finden. Das Stadtbauamt hat auf Einladung des Budapester Ausschusses (Ungar. Bank und Österr. Lloyd) für die Errichtung eines Luftschiffdienstes zwischen Budapest und Fiume sich mit dieser Angelegenheit beschäftigt. Erfordert wird eine Fläche von 300 bis 500 m<sup>2</sup>.

Die Heeresverwaltung beabsichtigt, mit ungefähr 3 Mill. Kronen Baukosten das im Vorjahre in Kaposvár erbaute Barackenspital zu vergrößern.

Der Wiener Stadtrat hat die Herstellung der maschinellen Einrichtung einer Niederdruckdampfheizung einschließlich der Lieferung der Kessel im Kursalon des Stadtparkes der Firma Adolf & Holuschka, Ingenieure, mit dem Kostenbetrage von K 31.860,29 übertragen.

## Offene Stellen.

### Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Gesucht wird zum sofortigen Eintritt (soweit nichts anderes bemerkt ist):

191. Jüngerer Maschinen-Ingenieur für großen Geschoßbetrieb, mit einigen Jahren Fabrikserfahrung, der ungarischen Sprache vollkommen mächtig.



193. Jüngerer Maschinen-Ingenieur, militärfrei, ledig, allenfalls leichter Kriegsbeschädigter, von einer südungarischen Fabrik.

213. Militärfreier Ingenieur für Eisenbeton, guter Statiker, für Entwurf und Bau, von Unternehmung in Nordböhmen.

215. Jüngerer militärfreier Ingenieur (tüchtiger Konstrukteur) von großer Wiener Schwachstromfirma.

216. Erfahrener, selbständiger Konstrukteur zur Leitung von einer ungarischen Geschoßfabrik.

232. Tatkräftiger Ingenieur für Wagenbau, mit mehrjähriger Erfahrung in Schmiede, Schlosserei und Holzbearbeitung von großer Wagenfabrik.

233. Ingenieur für Eisenbeton, guter Statiker und verlässlicher Rechner, vorwiegend für Kanalarbeit, allenfalls auch Kriegsbeschädigter.

246. Jüngerer Bauingenieur mit Erfahrung, für Eisenhochbau-Entwürfe, Deutscher, von einer Wiener Unternehmung.

247. Techniker für Entwerfen von Werkzeugmaschinen von Wiener Maschinenfabrik; allenfalls für Heimarbeit.

248. Älterer, deutscher, technischer Leiter, der bereits einer größeren Maschinenfabrik, Kesselschmiede und Eisengießerei vorstand, womöglich auch Erfahrung in Bergwerksmaschinen hat, von nordböhmischer Maschinenfabrik.

249. Erfahrener Bauleiter zur Überwachung der Bauführung für den Ausbau einer größeren Wasserkraftanlage, bereits in ähnlicher Stellung tätig gewesen.

252. Je ein jüngerer, militärfreier Maschinen- und Bauingenieur von Bureau für Fabriksbauten (Holzbearbeitungsanlagen) in Budapest, mit einiger Erfahrung.

253. Junger Bauingenieur für den Bau einer schmalspurigen Waldbahn und einer normalspurigen Schleppbahn in Mittelgalizien mit entsprechender Erfahrung. Polnische Sprachkenntnisse bevorzugt.

254. Bauingenieur mit Erfahrungen in Betonbauten und Wasserkraftanlagen für ein Elektrizitätswerk in Oberösterreich.

255. Erfahrener Architekt für Wiener Bauunternehmung.

256. Ingenieur für Konstruktionsabteilung, Ingenieur für Betrieb und für Baustoffprüfung für Motorfabrik bei Wien.

Ingenieure, die sich jetzt oder in Zukunft um offene Stellen bewerben wollen, belieben die in der Vereinskasse erhältlichen Fragebogen auszufüllen und in die Vereinskasse einzusenden.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Seitens der Direktion der k. k. Mineralölfabrik in Drohobycz gelangt die Ausführung mehrerer maschineller Bohrungen auf Rohöl in den staatlichen Naphthaterrains in Tustanowice im Offertwege zur Vergebung. Die Bohrpunkte werden nachträglich durch die genannte Direktion bekanntgegeben werden. Die Preisstellung hat durch Angabe der in den „Allgemeinen Bedingungen“ näher bezeichneten Pauschalbeträge zu erfolgen. Anbote sind bis längstens 20. September 1916, mittags 12<sup>h</sup>, bei der k. k. Mineralölfabrik in Drohobycz einzureichen. Vadium 5%. Die „Allgemeinen Bedingungen“ für die gegenständlichen Arbeiten können bei der k. k. Mineralölfabrik eingesehen oder in Abschrift eingeholt werden.

2. Für den Neubau des Pavillons für Radiumtherapie beim staatlichen Kurhause in St. Joachimsthal gelangen die Eisenlieferungen, Eisenkonstruktionsarbeiten, Zentralheizungsanlage, Wasserleitungsanlage und die Kanalisation im Offertwege zur Vergebung. Die zur Anbotstellung erforderlichen Unterlagen (Konkurrenzbestimmungen, Kostenüberschläge, Bedingungen und Pläne) können beim k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten, Wien, IX, Porzellangasse 33 a, Zimmer Nr. 300, gegen Ersatz der Selbstkosten behoben werden. Anbote sind bis 23. September 1916, mittags 12<sup>h</sup>, bei der Einlaufstelle des genannten Ministeriums einzubringen.

3. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt die Lieferung und Montierung nachstehender mechanischen Einrichtungen für die Wagenwerkstätte in Tarnow im Offertwege, u. zw.: a) 2 Wagenschiebebahnen mit elektrischem Antrieb, Nutzlänge 8,5 m, Tragfähigkeit 25 t; b) 1 Wagenschiebebahn mit elektrischem Antrieb, Nutzlänge 10 m, Tragfähigkeit 30 t; c) 1 Laufkran mit Tragfähigkeit von 2 t und d) 4 Laufkrane mit Tragfähigkeit von je 10 t. Die Lieferung hat auf Grund der „allgemeinen und besonderen Bedingungen“ sowie der bezüglichen, eine genaue Beschreibung der Lieferung enthaltenden Bestimmungen und auf Grund eines Übersichtsplanes zu erfolgen. Die besagten Bedingungen, Bestimmungen und Zeichnungen können bei der Fachabteilung für Zuförderungs- und Werkstättendienst der k. k. Nordbahndirektion in Wien, ferner bei den k. k. Staatsbahndirektionen Prag, Lemberg und Krakau eingesehen werden oder bei der k. k. Staatsbahndirektion Krakau gegen Einsendung des Postportes bezogen werden. Sämtliche offerierte Gegenstände müssen aus inländischen Materialien und im Inlande erzeugt sein. Der Erlag eines Vadiums findet nicht statt. Dagegen wird der Ersteher der Lieferung 5% des Vertragswertes als Kaution, zur Sicherstellung der

eingegangenen Liefer- und Haftverbindlichkeiten, zu erlegen haben. Anbote sind bis 24. September 1916, mittags 12<sup>h</sup>, bei der k. k. Staatsbahndirektion Krakau einzureichen.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik.

#### Unterrichtskurse.

Vom Monat September angefangen, werden in den photographischen Arbeitsräumen (Vereinshaus, IV. Stock) Unterrichtskurse mit praktischen Übungen über Photographie abgehalten werden. Wegen der Raumverhältnisse ist die Teilnehmerzahl in jedem Kurs auf 5 Personen beschränkt. Anmeldungen, welche eine Woche vor Beginn des bezüglichen Kurses erfolgen wollen, sind an die Vereinskasse zu richten und werden in der Reihenfolge ihres Einlangens berücksichtigt. Der Regiebeitrag für verbrauchte Platten, Papiere, Chemikalien usw. beträgt für jeden Kurs K 1 und ist bei der Anmeldung zu entrichten.

Es sind folgende Kurse in Aussicht genommen:

Die Grundlagen der praktischen Photographie für Anfänger (2 Kurse).

1., 7., 13. und 18., 25., 29. September, 5 bis 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> h nachmittags. Das Aufnahmeverfahren, das Negativverfahren und die Herstellung von Kopien auf Auskopier- und Entwicklungspapier.

Apparate samt Aufnahmematerial sind mitzubringen.

Die Herstellung von Vergrößerungen.

5., 11. und 22. September, 5 bis 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> h nachmittags. Die Herstellung von Vergrößerungen nach Negativen und sonstigen Abbildungen auf Bromsilberpapier, Gaslichtpapier und Platten. Die Richtigestellung „stürzender Linien“. Das Ausflecken der Bilder.

Zum Vergrößern geeignete Negative, bezw. Bilder sind mitzubringen. Die Herstellung von Diapositiven.

20. und 27. September, 5 bis 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> h nachmittags. Die Herstellung von Diapositiven nach Negativen und sonstigen Abbildungen durch den Kontaktdruck und das Aufnahmeverfahren. Das Richtigestellen „stürzender Linien“. Das Montieren der Diapositive.

Geeignete Negative, bezw. Abbildungen sind mitzubringen.

Die Verbesserung mangelhafter Negative und Positive.

4. und 15. September, 5 bis 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> h nachmittags. Das Abschwächen und Verstärken der Negative und Positive. Das Tönen von Bromsilber- und Chlorbromsilberbildern sowie von Diapositiven. Die Beseitigung der verschiedenen Schleier.

Geeignete Negative, bezw. Bilder sind mitzubringen.

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Ingenieur Richard Pollak, Prokuristen des Bankhauses S. M. v. Rothschild, das Offizierskreuz des Franz Joseph-Ordens, dem Oberinspektor der bosnisch-herzegow. Landesbahnen Ing. Josef Gärtner, in Anerkennung vorzüglicher Leistungen im Kriege, das Offizierskreuz des Franz Joseph-Ordens mit der Kriegsdekoration, dem Ingenieur Karl Stadler, Oberleutnant in der Reserve des Eisenbahnregimentes, in Anerkennung vorzüglicher Dienstleistung vor dem Feinde, das Militärverdienstkreuz dritter Klasse mit der Kriegsdekoration, Oberinspektor Ing. Franz Ritter v. Berger, Oberingenieur Dr. Techn. Ewald Bing, Oberinspektor Ing. Anton Diehl, Oberstaatsbahnrat Ing. Franz Felsenstein, Zentralinspektor Ing. Karl Fleckh, den Inspektionsräten Ing. Friedrich Fröhlich und Dr. Ing. Franz Gebauer, Oberinspektor Ing. Franz Gürke, Oberstaatsbahnrat Ing. Emil Hauff, Inspektionsrat Ing. Stanislaus Husnik, den Oberstaatsbahnräten Ing. Julius Kajaba und Ing. Karl Klaudy, Bau- rat Ing. August Kroitzsch, Oberstaatsbahnrat Ing. Bertold Lechner, Oberinspektor Erwin Lihotzky, Oberstaatsbahnrat Ing. Hugo Mauthner, Oberinspektor Ing. Karl Murr, Zentralinspektor Ing. Guido Pfeiffer, Staatsbahnrat Ing. Theodor Ritter v. Pichs, Zentralinspektor Ing. Josef Podhaysky Edl. v. Kaschau, den Oberinspektoren Ing. Moritz Pranter und Ing. Franz Rautschka, den Oberstaatsbahnräten Ing. Viktor Thiel, Dpl. Ing. Josef Walter und Ing. Albert Wustrow die Kriegsdekoration zum Ritterkreuz des Franz Joseph-Ordens, den Bauoberkommissären Ing. Rudolf Goldberg, Ing. Paul Nußbaum und Ing. Paul Silberstein das Band der Tapferkeitsmedaille zum Goldenen Verdienstkreuz mit der Krone, den Baukommissären Ing. Karl Czeiger und Ing. Otto Pitz das Band der Tapferkeitsmedaille zum Goldenen Verdienstkreuz verliehen und anbefohlen, daß dem Ingenieur Jacques Ornstein, Oberleutnant in der Reserve des Eisenbahnregimentes, für vorzügliche Dienstleistung vor dem Feinde, die neuerliche Allerhöchste Anerkennung bekanntgegeben werde.

† Arch. Adolf Siegmund, beh. aut. Zivilingenieur in Teplitz (Mitglied seit 1869), ist am 8. d. M. im 85. Lebensjahre an Altersschwäche gestorben.

## Einiges über elektrolytische Metallfällung.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie am 5. Mai 1916 von Dr. techn. Josef Nussbaum.

**Zusammenfassung:** Die Abscheidung eines Metalles auf der Kathode; verschiedene Formen der Niederschläge; bei der Fällung auftretende Störungen. — Entstehung niedrigwertiger Metallionen bei der anodischen Metallauflösung und bei der Einwirkung eines Metalles auf die Lösung seines Salzes. Umkristallisieren von Metallen aus den Lösungen ihrer Salze. — Kristallbildung bei der elektrolytischen Metallfällung und Erörterung der Theorien vom Verfasser und von Müller und Bahntje über deren Ursachen. Verschiedene Formen von Kristallbildungen; farnwedelförmige Gebilde bei Blei, eisblumenartige Gebilde bei Kupfer. — Zusätze zur Verhinderung der Kristallbildung. Theorien von Glaser, von Bancroft, vom Verfasser, von Müller und Bahntje sowie von Foerster und deren Besprechung. Die Kolloidhüllen auf der Kathode, die Aufnahme von Kolloiden durch das gefällte Metall und diesbezügliche Beobachtungen des Verfassers an Silber und Blei. — Sonstige Wirkungen von Kolloiden auf Metallfällungen und Beobachtungen des Verfassers über Metallfällung (Nickel, Kobalt, Eisen, Zink und deren Legierungen) in Gegenwart kolloidal gelöster Tonerde. — Schwammbildung und deren Ursachen (fremde Kolloide, kolloidale Metalloxyde, hohe Stromdichte usw.) sowie Versuche des Verfassers mit Silber, Kupfer und Eisen.

\* \* \*

Nachdem Davy, Berzelius und Hisinger u. a. die durch den elektrischen Strom im Elektrolyten bewirkte Zersetzung hauptsächlich in qualitativer und M. Faraday dieselbe in quantitativer Beziehung untersucht hatten und nachdem dann Jakob J. gefunden hatte, daß das bei der Zerlegung abgeschiedene Metall (Kupfer) die Kathode überzieht und sich hierbei allen Unebenheiten derselben auf das genaueste anschmiegt, war eigentlich die Grundlage für die Entwicklung der Galvanoplastik, Galvanostegie und für die elektrolytische Metallraffination schon gegeben. Sehr frühzeitig wurde aber auch schon bemerkt, daß sich auf diese Weise nicht alle Metalle abscheiden lassen und daß die Art der Abscheidung von mannigfachen Umständen, insbesondere von der Zusammensetzung des Elektrolyten, von der Temperatur desselben, von der verwendeten Stromdichte usw., abhängt, so daß man im allgemeinen sagen kann, daß mit Rücksicht auf die denkbaren Versuchsvariationen die schönen, glatten Metallabscheidungen zu den Ausnahmen gehören. Viele Metalle lassen sich aus der wässrigen Lösung ihrer Salze nicht abscheiden, weil das betreffende Metall Wasser zersetzt, bezw. weil Wasserstoffionen leichter als die betreffenden Metallionen entladen werden. Die Nernstsche Formel gibt uns hiefür auch den mathematischen Ausdruck. Auch in dieser Beziehung gibt es jedoch eine Anzahl von Ausnahmen, von denen z. B. das Zink genannt sei. Dieses läßt sich nämlich sehr gut elektrolytisch abscheiden, obwohl es Wasser zu zersetzen vermag. Eine Erklärung für diese auf den ersten Blick überraschende Erscheinung gibt uns die von Nernst und Caspari („Ztschr. f. physikal. Chem.“ **30** [1899], 93) aufgefundene Überspannung.

Eine selbstverständliche Voraussetzung für die Bildung eines gleichmäßigen Überzuges auf der Kathode ist, daß entweder stets genügend Metallionen in nächster Nähe der Kathode, d. h. des Ortes, wo sich das Metall abscheiden soll, vorhanden sind, oder daß sich dortselbst genügend rasch neue Ionen bilden können, bezw. daß genügend rasch neue dahin gelangen, denn tritt Mangel ein, so ist eine schöne Abscheidung gar nicht zu erwarten. Diffusion, Elektrolytkonzentration, elektrolytische Überführung, Stromdichte, Elektrolytbewegung usw. spielen somit eine wichtige Rolle.

Erfüllt man jedoch auch alle sich hieraus ergebenden Bedingungen durch entsprechende Wahl des Metalles, Verwendung einer ausreichenden Konzentration der Lösung, gute Bewegung des Elektrolyten, Anwendung einer nicht zu hohen Stromdichte usw., so muß sich deshalb noch kein befriedigender Niederschlag in Form eines gleichmäßigen Überzuges ergeben. Eine vollständig gleichmäßige Abscheidung müßte sich ergeben, falls der Strom gleichmäßig über die Oberfläche verteilt, d. h. mit überall der gleichen Stromdichte in die Lösung eintritt, überall genügend Metallionen zur Abscheidung antrifft und auch überall dem Faradayschen Gesetz entsprechend Metall niederschlägt. Metallionenreiche, also einfache Salzlösungen sollten bei dieser Voraussetzung die schönsten Niederschläge ergeben. Gerade das Gegenteil trifft jedoch zu, nicht Lösungen der einfachen Salze, sondern die Lösungen von Komplexsalzen, bei welchen also die Metallionenkonzentration gering ist, geben die schönsten Niederschläge, wogegen bei Lösungen der einfachen Salze unerwartete Störungen durch Bildung von Kristallen oder Knospen, ungleichmäßiger, mehr oder weniger grobkristallinischer, oft spießförmiger, astförmiger oder federartiger Abscheidungen oder gar von Schwamm verursacht werden.

Vor dem näheren Eingehen auf die Ursache der letztangeführten Störungen sollen zunächst einige Arbeiten erwähnt werden, die auf den ersten Blick mit dieser Erscheinung vielleicht wenig Gemeinsames haben, die aber für das Verständnis derselben von Bedeutung sind.

Zunächst sind die Untersuchungen Wohlwills („Ztschr. f. Elektrochem.“ **4** [1898], 379, 402 und 421) zu nennen. Er fand, daß bei der elektrolytischen Goldscheidung je nach den Versuchsbedingungen, insbesondere je nach der Temperatur, der Elektrolyt neben dreiwertigen Goldionen stets auch noch einwertige enthält und daß saure Chlorgoldlösung in der Wärme Gold zu lösen vermag, welches sich beim Abkühlen wieder abscheidet. E. Rose („Ztschr. f. Elektrochem.“ **14** [1908], 85) konnte z. B. Gold in einem sinnreichen Apparat umkristallisieren.

Ähnlich verhält sich Kupfer, wie E. Wohlwill („Ztschr. f. Elektrochem.“ **9** [1903], 311), F. Foerster („Ztschr. f. Elektrochem.“ **5** [1899], 511, und **10** [1904], 736, und „Ztschr. f. anorg. Chem.“ **14** [1897], 106), Richards, Collins und Heimrod („Ztschr. f. phys. Chem.“ **32** [1900], 322), Abel („Ztschr. f. anorg. Chem.“ **26** [1901], 361) u. a. fanden. Die Beobachtung, daß aus mit Kupfer gesättigten heißen Kupfervitriollösungen Kupfer beim Abkühlen auskristallisiert, ist übrigens sehr alt (Berzelius, „Lehrbuch der Chemie“, 3. Aufl., Bd. 4, S. 562 [1835]).

Auch über das Verhalten von Silbersalzlösungen liegen zahlreiche Untersuchungen vor, von welchen z. B. jene von Th. Richards und seinen Mitarbeitern („Ztschr. f. phys. Chem.“ **32** [1900], 336, und **41** [1902], 302) sowie von Eisenreich („Ztschr. f. phys. Chem.“ **76** [1911], 643) zu nennen sind. Besonders interessant sind die Versuche von E. Bosc („Ztschr. f. Elektrochem.“ **13** [1907], 477, und **14** [1908], 314), dem es gelang, durch Umkristallisieren von Silber aus warmer Silbernitratlösung Silberkristalle zu erhalten. Nach Plato („Ztschr. f. Elektrochem.“ **14** [1908], 315) vermag warme, konzentrierte Silbernitratlösung, bis zu 4% Äquivalente Silber zu lösen. Es ist sogar möglich, an Silber übersättigte Lösungen zu erhalten, die einige Zeit beständig sind. In solchen Lösungen ist Silber anzunehmen, welches pro Ladung mehr als ein Silberatom enthält, welches also weniger als einwertig erscheint. Bereits Guntz („Compt. rend.“ **110** [1889], 1337) und später auch Wöhler und Rodewald konnten das Fluorid  $\text{Ag}_2\text{F}$



in fester Form darstellen. Anhaltspunkte für die Existenzmöglichkeit von Silberlösungen, die sich so verhalten, als wenn sie mit Silber übersättigt wären, fand auch Liesegang („Photogr. Rundsch.“ **52** [1915], 107).

Ein weiteres Beispiel scheinbarer Übersättigung an Metall zeigen ferner Stannitlösungen (Zinnhydroxydul in Natronlauge gelöst) insofern, als beim Stehen aus denselben glänzende Zinnkristalle auskristallisieren.

Denham und Allmand („Trans. Chem. Soc.“ **93** [1908], 424) gelang die Herstellung von mit Blei übersättigten Lösungen und somit der Nachweis von einwertigem Blei. Ferner gelang Denham („Trans. Chem. Soc.“ **93** [1908], 833) auch der Nachweis von einwertigem Kadmium, „halbwertigem“ Thallium und von zweiwertigem Wismut.

Bemerkenswert ist, daß gerade jene Metalle zur Kristallbildung bei der elektrolytischen Abscheidung neigen, bei welchen solche übersättigte Lösungen erhalten werden konnten, bzw. bei welchen die Existenz einer unbeständigen niedrigen Oxydationsstufe nachgewiesen werden konnte, wogegen Metalle, wie Nickel und Antimon, bei welchen dies nicht gelang, auch keine Neigung zur Kristallbildung bei der elektrolytischen Abscheidung zeigen. Etwas anders verhält sich Platin. Hier gelingt die Darstellung von an Metall übersättigten Lösungen, aber man erhält bei der Abscheidung des Metalles aus einer solchen Lösung nur Schwamm, nicht aber Kristalle. Bei der elektrolytischen Abscheidung erhält man hier auch keine Kristalle, leicht hingegen Schwamm.

Schon frühzeitig ist die Kristallbildung bei der elektrolytischen Metallfällung als eine der Kristallisation aus Lösungen gleichartige Erscheinung betrachtet worden. Zur Erzielung voller Übereinstimmung zwischen beiden Erscheinungen ist es am zweckmäßigsten, wenn angenommen wird, daß der Ort der Abscheidung des festen Metalles verschieden sein könne und daß letzteres nach der Ionenentladung in sehr unbeständiger Form noch eine gewisse kurze Zeit in der Lösung verbleiben kann, in welcher Zeit es Gelegenheit findet, durch Diffusion, durch Bewegung des Elektrolyten oder dgl. an einen Ort zu gelangen, wo sich unter dem Einfluß kristallbildender Kräfte auf bereits vorhandenen Kristallflächen Metall abscheidet. Für diese unbeständige (labile) Form kann man annehmen, daß sie entweder aus dem kolloidalen Metall oder wahrscheinlicher aus der oben besprochenen niedrigen Oxydationsstufe bestehen\*), bzw. daß auch bei der kathodischen Entladung niedrigwertige Ionen entstehen, durch deren verhältnismäßig langsamen Zerfall unter dem gewissermaßen katalytisch wirkenden Einfluß der Kristallisationskräfte sich auf den Kristallflächen Metall abscheidet. Die Geschwindigkeit der Abscheidung ist abhängig von der Übersättigung an niedrigwertigen Ionen, von der Größe der Kristallisationskraft und vom Kristallisationswiderstand. Die jeweils an irgend einem bestimmten Punkt der Kathode herrschende Übersättigung an niedrigwertigen Ionen kann auch das zur elektrolytischen Abscheidung erforderliche Potential\*\*) und somit daselbst auch die Stromdichte beeinflussen. Außerdem wird die Stromdichte aber natürlich auch von den Spitzen und Kanten bereits gebildeter Kristalle beeinflusst.

Eine zweite Theorie stammt von Müller und Bahntje. Nach dieser gelegentlich einer Untersuchung über elektro-

lytische Kupferfällung („Ztschr. f. Elektrochem.“ **12** [1906], 317) aufgestellten Theorie soll sich das Metall (in Gegenwart von Kolloiden) zunächst kolloidal ausscheiden und aus dieser kolloidalen Lösung wird erst das Metall elektroosmotisch an der Kathode in fester Form abgeschieden.

Gegen die Annahme einer kolloidalen Zwischenstufe sprach zunächst der Umstand, daß aus kolloidalen Lösungen stets nur amorphe (nicht kristallinische) Metallausscheidungen erhalten werden. Da es aber Zsigmondy („Kolloidchemie“ [1912], 132) gelungen ist, wenn auch langsame Bildung von Silberkristallen aus einer kolloidalen Lösung nachzuweisen, entfällt dieser Einwand. Als eine Stütze der Kolloidtheorie könnte man vielleicht die noch nicht sicher gedeuteten Versuche von Kossonogow („Physikal. Ztschr.“ **10** [1909], 976) ansehen\*).

Für meine Annahme niedrigwertiger Ionen spricht der Umstand, daß es, wie bereits erwähnt, tatsächlich gelungen ist, Metalle, die bei der elektrolytischen Fällung Kristalle geben, aus ihren Salzlösungen auch ohne Strom umzukristallisieren, wogegen bei Metallen, die bei der Elektrolyse keine Kristalle geben, auch das Umkristallisieren nicht gelang.

Die auffallende Erscheinung, daß Komplexsalze in der Regel keine Kristalle geben, könnte auch als Stütze für diese Annahme angesehen werden, denn hier ist die Metallionenkonzentration minimal, und wenn auch ein Teil derselben zu niedrigwertigen Ionen entladen werden sollte, so könnte dies doch keine merkliche Übersättigung an Metall bewirken. Zur Erklärung dieser Erscheinung kann man aber auch annehmen, daß es zur Kristallbildung nicht unbedingt erforderlich ist, daß sich die niedrigwertigen Ionen erst zu den Stellen hinbewegen müssen, wo die kristallbildenden Kräfte die hier gewissermaßen vorhandene Übersättigung auslösen und so zur Abscheidung neuer Schichten auf den Kristallflächen Veranlassung geben, man könnte vielmehr auch annehmen, daß hier durch die geschwundene Übersättigung das zur Entladung neuer, höher geladener Ionen und Bildung niedriggeladener Ionen erforderliche Potential geringer sei als an anderen Stellen, die noch mit den niedrigwertigen Ionen übersättigt sind, und daß daher der Strom hauptsächlich nach jenen Stellen fließt, die nicht mit der mit Metall übersättigten Lösung in Berührung stehen. Da bei der Elektrolyse von Komplexsalzen die erforderliche Elektrolysen Spannung wesentlich höher ist als bei Lösungen einfacher Salze, muß diese durch Übersättigung hervorgerufene Spannungserhöhung von weit geringerem Einfluß sein und der Stromdurchgang durch die Elektrodenfläche wird auch ein viel gleichmäßiger sein\*\*).

Beim Kristallisationsprozeß während der elektrolytischen Metallfällung können sich die mannigfachsten Formen ausbilden. Man kann Äste oder spießartige Kristalle, oft auch blättrige oder federartige Gebilde beobachten. Blei bildet z. B. oft farnwedelförmige Äste, deren Verzweigungen genau einen Winkel von 60° einschließen. Aus diesem Winkel kann auf hexagonale Kristallform geschlossen werden. Beim Blei kann man ferner beobachten, daß Äste dieser farnwedelartigen Gebilde in einer Richtung wachsen, die in keiner Weise mit der Stromrichtung in Zusammenhang gebracht werden kann. Aus diesem streng nach den Kristallisationsgesetzen erfolgenden, von der Stromrichtung nicht direkt beeinflussten Wachstum kann man ersehen, wie groß die Kräfte sind, die beim Kristallwachstum wirken.

Bei Silber und Kupfer kann man im Gegensatz zu Blei kein gesetzmäßiges Wachstum beobachten, die Äste sind hier ganz unregelmäßig gestaltet.

Einen sehr merkwürdigen Fall von Kristallbildung konnte ich bei der elektrolytischen Kupferfällung aus einem stark verunreinigten Kupfergalvanoplastikbad beobachten. Das Kupfer

\*) Vergl. auch U. S. P. Nr. 832.024 (1905) und „Monogr. über angew. Elektrochem.“ **37**, 44.

\*\*) In einer während des Druckes erschienenen interessanten Abhandlung von C. W. Bennet und J. G. Thompson („Ztschr. f. Elektrochem.“ **22** [1916], 238) wird die Überspannung, welche bei der elektrolytischen Abscheidung von Gasen und auch von Metallen auftritt, auf die primäre Bildung von labilen Zwischenprodukten zurückgeführt. Aus dieser Annahme über die Ursachen der Überspannung folgt, unter Berücksichtigung meiner obigen Theorie der Kristallisation, daß die Überspannung auf verschiedenen Stellen der Kathode, bzw. auch auf verschiedenen Stellen eines bei der elektrolytischen Metallabscheidung entstehenden Kristalls verschieden groß sein müsse.

\*) Vergl. auch R. Marc, „Ztschr. f. Elektrochem.“ **19** (1913), 436.

\*\*) Letztere Erklärung könnte auch für Kolloidwirkung in Betracht kommen, da, wie später besprochen werden soll, auch bei Gegenwart von Kolloiden die Elektrolysen Spannung eine wesentlich höhere ist.

schied sich nämlich nicht gleichmäßig aus, sondern es entstanden flachreliefartige, an der Warenfläche anliegende großkristallinische Ausscheidungen, die nach Größe und Gestalt völlig den im Winter auf Glasfenstern entstehenden Eisblumen glichen. Zwischen den eisblumenartigen Gebilden blieben oft stellenweise mehrere Quadratzentimeter große, völlig kupferfreie Flächen stehen, während hingegen die reliefartig erhabenen eisblumenartigen Gebilde an den dicksten Stellen bis zu einigen Millimetern dick wurden. Es gelang mir in der Folge, diese merkwürdige Erscheinung durch einen Zusatz von Natriumsulfat zum Bad völlig zu beseitigen. Das Kupfer war dann zwar schön kristallinisch und etwas spröde, zeigte aber weder Neigung zur Bildung von Auswüchsen noch von den erwähnten eisblumenartigen Gebilden. Die verwendete Lösung enthielt etwa 20 g  $\text{Cu SO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  neben rund 4 g  $\text{H}_2\text{SO}_4$  in 100 cm<sup>3</sup> Lösung und die Stromdichte betrug etwa 0,8 bis 1,0 A/dm<sup>2</sup>. Die besprochene Erscheinung kann durch die Annahme eines Gehaltes von nicht ganz stabilen Komplexsalzen einwertigen Kupfers, die unter Zersetzung Kupfer abzuscheiden vermögen, erklärt werden, denn es konnten auch am Boden der Gefäße, also an Stellen, die mit den von oben eingehängten Kathoden in keinerlei leitender Verbindung standen, zusammenhängende Kupferausscheidungen beobachtet werden. Die Wirkung des Natriumsulfates kann man auf doppelte Umsetzung unter Bildung der Natriumverbindung der schädlichen Verunreinigung zurückführen.

Eine ganz ähnliche Beobachtung konnte noch ein zweitesmal gemacht werden, als versucht wurde, durch Laugung eines chlorhaltigen oxydischen Kupfererzes mit verdünnter Schwefelsäure und durch elektrolytische Fällung mit Hilfe von mit einem Baumwollgewebe umkleideten Bleianoden (vgl. D. R. P. Nr. 144.282) das Kupfer zu gewinnen. Der Elektrolyt enthielt etwa 2,0% Cu; 0,2% Fe; 0,1% Cl; 1,6%  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Die Stromdichte betrug etwa 0,5 A/dm<sup>2</sup>. Auch hier hatten sich eisblumenartige Gebilde gebildet. Die Ränder waren hingegen schön glatt und hatten keine Äste oder Knospen.

Zwecks Erzielung einer gleichmäßigen Abscheidung von Metallen bei der elektrolytischen Metallfällung wurden schon frühzeitig die mannigfachsten Zusätze verwendet, ohne daß man sich über deren Wirkung im klaren gewesen wäre. So ist beispielsweise im engl. Pat. Nr. 19.344 vom Jahre 1890 der Zusatz von Gelatine, Gummi, Dextrin usw. erwähnt. Bei der elektrolytischen Kupferraffination werden zur Verbesserung des Niederschlages z. B. Chloride (1:2.000.000), Alaun, Zinnverbindungen, Gelatine, Pflanzenabsud u. a. zugesetzt. Meurant setzt Zinkbädern Gummiarten zu. Nach Professor Paweck wirkt in Zinkbädern Borsäure sehr günstig. Nach A. Classen (D. R. P. Nr. 183.972) erhält man bei Zusatz von Pflanzenextrakten (Süßholz, Eibisch usw.), bzw. von Glykosiden schön glänzende Metallüberzüge. Nach A. Mazzuchelli („Ztschr. f. angew. Chem.“ **29** [1916], 73) wirken organische Basen auf die Art der elektrolytischen Metallabscheidung günstig. Glaser („Ztschr. f. Elektrochem.“ **7** [1900], 381) fand eine günstige Wirkung von Hydrochinon und Pyrogallol auf Bleiniederschläge. Gelatine wirkt nach Betts („Electroch. Ind.“ **1** [1903], 407) günstig auf die Bleifällung und nach Senn („Ztschr. f. Elektrochem.“ **11** [1905], 229) günstig auf die Kadmiumfällung. Eine sehr große Anzahl von Stoffen wurde in bezug auf ihre Wirksamkeit bei der elektrolytischen Metallfällung von F. C. Mathers und O. R. Overmann („Chem. Ztg.“ **37** [1913], 341) geprüft. Diese fanden, daß Eugenol am besten wirkt. Die Wirkungen der verschiedenen geprüften Stoffe sind sehr verschieden, indem einzelne die Kristallisation ganz verhindern, andere sie nur in merkwürdiger Weise beeinflussen, so daß sich dann, z. B. nadelartige Auswüchse zeigen. Manche der Zusätze wirken gar nicht, oder sie verschlechtern gar den Niederschlag.

Über die Wirkung der Zusätze bei der elektrolytischen Metallfällung ist eine Reihe von Theorien aufgestellt worden. Nach der Annahme Glasers sollen Reduktions-

mittel die günstige Wirkung hervorrufen. Auch Betts nimmt diese Theorie an und glaubt daher, daß z. B. für die Bleiraffination nur starke, nicht oxydierende Säuren verwendbar seien. Dieser Annahme widersprechen meine im Laboratorium der Siemens & Halske A.-G. erhaltenen Versuchsergebnisse, nach welchen sich zwar Chlorsäure absolut nicht, wohl aber Überchlorsäure, und zwar besser als irgend eine andere Säure, zur Herstellung des Elektrolyten für Bleiraffination eignet (D. R. P. Nr. 223.668). Zu dem gleichen Resultat kamen auch F. C. Mathers („Trans. Am. Electrochem. Soc.“ **17** [1909], 261) und auch H. Freundlich und F. Fischer („Ztschr. f. Elektrochem.“ **18** [1912], 889). Letztere Forscher fanden, daß bei Verwendung von Überchlorsäure trotz höherer Stromdichte geringere Zusätze zur Erzielung guter Resultate genügten. Am besten bewährte sich Agar.

Ungefähr gleichzeitig haben Bancroft, der Verfasser sowie Müller und Bahntje die Wirkung derartiger Zusätze auf eine Kolloidwirkung zurückgeführt. W. D. Bancroft („Electrochem. Ind.“ **2** [1904], 290) nimmt an, daß Zufügung von Leim oder von anderen ähnlichen Stoffen die elektrolytische Abscheidung in feinkristallinischer Form begünstigen müßte, da sie auch die Abscheidung in kolloidaler Form begünstigen. Meine hauptsächlich mit Silber und Blei ausgeführten Versuche führten zu der Annahme, daß zur Kathode wandernde Kolloide die Kristallbildung verhindern (vgl. U. S. P. Nr. 832.024 von 1905). Die Wirkung kann man sich in der Weise denken, daß durch die Kolloidwanderung auf der Kathode eine Kolloidschicht oder -hülle entsteht, die je nach der örtlichen Stromdichte verschieden stark sein kann. Durch diese Hülle wird einerseits die Bewegung der labilen Zwischenstufe (Lösung niedrigwertiger Ionen oder des kolloidalen Metalles) zu den Kristallflächen gehemmt, andererseits wird aber auch an den Stellen höherer Stromdichte, also an den Stellen, wo durch Wanderung eine stärkere Kolloidschicht entstanden ist, der Zutritt frischen Metallsalzes erschwert und so daselbst eine Konzentrationsverminderung verursacht, wodurch wieder, entsprechend der Nernst'schen Formel, bzw. der verminderten Leitfähigkeit, ein Potentialgefälle entsteht, welches die Ablenkung des elektrischen Stromes nach anderen Stellen bewirkt. Die Behinderung muß jedenfalls an Stellen stärksten Kristallwachstums am stärksten sein. Daß eine solche Kolloidschicht oder -hülle tatsächlich vorhanden ist, ergibt sich aus der Tatsache, daß nach Zusatz von Kolloiden die Elektrolytenspannung merklich ansteigt. Nach der Theorie von Müller und Bahntje („Ztschr. f. Elektrochem.“ **12** [1906], 317) tritt das Metall, nachdem den Ionen ihre Ladung genommen ist, zunächst in kolloidaler Form auf. Durch das zugesetzte Schutzkolloid wird das Metall für kurze Zeit in der kolloidalen Form erhalten und ihm auch die Ladung des Schutzkolloides aufgezwungen. Der elektrische Strom preßt nun elektroosmotisch das kolloidale Metall an die Kathode an. Nach dieser Theorie handelt es sich somit um eine Schutzkolloidwirkung.

Unter den Stoffen, welche die elektrolytische Metallabscheidung sehr günstig beeinflussen, befindet sich eine ganze Anzahl, von welchen nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, daß sie im Elektrolyten kolloidal gelöst seien. Daher nimmt Foerster („Ztschr. f. Elektrochem.“ **17** [1911], 881) an, daß die günstige Wirkung auf an der Grenzschicht zwischen der Elektrode und dem Elektrolyten gebildeten Adsorptionsschichten beruht; bzw. ist hiemit die oben erwähnte Kathodenhülle als eine Adsorptionsschicht aufzufassen. Für diese Auffassung der Kathodenhülle als Adsorptionsschicht sprechen zahlreiche Umstände. Zunächst sind hier die zahlreichen Versuche von R. Marc und seiner Mitarbeiter zu nennen. Läßt man z. B. Kaliumsulfat aus einer farbstoffhaltigen Lösung auskristallisieren, so kann man bei den an den Kristallflächen adsorbierbaren Farbstoffen starke Verminderung der Kristallisationsgeschwindigkeit, ja vollständige Hemmung beobachten. Diese Eigenschaft hängt eng mit der Fähigkeit zusammen, den Kristall (pleochroitisch) zu färben. Die Wirkung des Farbstoffes



scheint nach R. Marc und W. Wenk auf einer Verdrängung des kristallisierenden Stoffes aus der Adsorptionsschicht zu beruhen (vgl. auch „Ztschr. f. phys. Chem.“ **73** [1910], 718). Den Zusätzen kommt jedoch nach Marc („Ztschr. f. Elektrochem.“ **19** [1913], 431) außer der Fähigkeit, von den Kristallflächen adsorbiert zu werden, noch eine andere Wirkung zu, die auf die Natur des erhaltenen Niederschlages von Einfluß sein kann.

Freundlich und Fischer („Ztschr. f. Elektrochem.“ **18** [1912], 890) folgern aus ihren Versuchen, daß es sicher nicht allein auf die Adsorption ankommt, sondern auch darauf, daß die adsorbierte Schicht eine zähe Hülle bildet. Ähnliches kann man auch aus den Versuchen von Ch. Marie („Compt. rend.“ **147** [1908], 1400) folgern. Nach den Untersuchungen von H. J. S. Sand und T. P. Black („Ztschr. f. phys. Chem.“ **70** [1910], 506) erhöhen Kolloide, schon in geringer Menge zugesetzt, den Übergangswiderstand (oder nach Le Blanc richtiger die Polarisierung) an der Kathode sehr beträchtlich. Dieser „Übergangswiderstand“ ist bei kleiner Stromdichte größer als bei großer, wenn z. B. saure Kupfervitriollösung mit Gelatinezusatz verwendet wird. Als Grund dieser Erscheinung kann stärkere Verarmung an Gelatine (infolge kräftiger Adsorption) bei höherer Stromdichte angenommen werden. Diese Erscheinung gestattet eine Erklärung der Bildung eisblumenartiger Gebilde, denn es ist der Fall denkbar, daß die Polarisierung an Stellen minimaler Stromdichte im Vergleich mit Stellen großer Stromdichte so groß ist, daß der Strom nur nach letzteren fließt.

Für die Annahme einer Adsorptionsschicht sprechen die ausgedehnten Versuche von M. Le Blanc („Abhandl. d. d. Bunsenges.“ **3**, 1910). Er konnte z. B. für Kupfer sowohl anodische als auch kathodische Polarisierung nachweisen, welche letztere durch einen Zusatz von Gelatine oder eines Alkaloides noch wesentlich gesteigert wurde. Diese Erscheinungen werden auf beschränkte Reaktionsgeschwindigkeit zurückgeführt. Für die kathodische Polarisierung könnte (nach Le Blanc) auch eine Übersättigung der Lösung dicht an der Kathode mit abgeschiedenem Metall in Frage kommen.

Daß die Adsorption bei der elektrolytischen Fällung eine sehr bedeutende Rolle spielt, ergibt sich aus den Eigenschaften der erhaltenen Niederschläge. Bei Verwendung größerer Zusätze wird der Niederschlag spröde und man kann im Niederschlag eine geringe Menge des Zusatzes nachweisen. Bemerkenswert ist es ferner, daß gleichzeitig mit dem Kolloid auch noch Elektrolyt vom Metalniederschlag aufgenommen wird, so daß man annehmen kann, daß die Aufnahme des Kolloides in gequollenem Zustande erfolgt. Die infolge eines Kolloidgehaltes spröden Metalniederschläge verhalten sich wie infolge eines Gehaltes von Verunreinigungen (wie z. B. Oxyd oder Sulfid) spröder, bzw. hart gewordene Metalle. Infolge eines Kolloidgehaltes hart oder gar spröde gewordenes Kupfer wird schon durch Erwärmen auf eine Temperatur, bei welcher sich noch keine Anlaufarbe zeigt, weich und dehnbar, es läßt sich somit etwa wie Stahl anlassen\*).

Wie Kupfer, vermag auch Zink nichtmetallische Bestandteile bei der elektrolytischen Fällung aufzunehmen. Ein Zinkniederschlag, der aus einer Auflösung von Zinkoxyd in einer starken (etwa 25%igen) Lösung von Ammoniumkarbonat erhalten wurde, bläht sich beim Erhitzen, infolge einer deutlichen Gasentwicklung, auf.

Auffallend verhält sich in dieser Beziehung Silber. Aus einer neutralen Silberborfluoridlösung, die 20 g Ag in je pro 100 cm<sup>3</sup> enthielt und der rund 0.2% Leinsamenschleim (Trockensubstanz) zugesetzt wurden, wurde bei einer Stromdichte von rund 2 A/dm<sup>2</sup> ein sehr schöner dichter Silberniederschlag erhalten, der noch bei einer Dicke von 4 mm sehr schön

aussah. Dieser Niederschlag enthielt rund 2.6% Kolloid und Elektrolyt eingeschlossen. Beim Erhitzen dieses Silbers entweicht Dampf und aus dem Silber tritt geschmolzenes Fluorsilber aus, das nach dem Abkühlen einen gelblichen Überzug bildet. Während in vielen Fällen der Zusatz eines fremden, bei der Elektrolyse unverändert bleibenden Salzes, eines Leitsalzes, von Vorteil ist, wirkt hier ein Zusatz von z. B. Natriumborfluorid schädlich, indem er ein Schwammigwerden des abgeschiedenen Silbers verursacht. Ganz in der gleichen Weise wirkt auch die freie Borfluorwasserstoffsäure und das Kupfersalz derselben. Auffallend ist ferner, daß bei diesem Elektrolyten Pflanzenkolloide günstig wirken, während Gelatine Schwammbildung verursacht. Gelatine verhindert somit zwar die Kristallisation, aber an Stelle eines glatten Niederschlages scheidet sich hier Schwamm ab. Damit übereinstimmende Resultate erhielt auch Snowdon („Chem. Zentralbl.“ 1905, II., 106).

Außer der reinen kristallisationshindernden Wirkung können, wie das Beispiel von Gelatine in Silberlösungen zeigt, bei Kolloiden noch andere Einwirkungen auf die Metallfällung beobachtet werden. Ein derartiges Beispiel gibt uns Nickel. Löst man Nickelhydroxyd in einer 25%igen Aluminiumsulfatlösung, so erhält man eine klare, schön grüne, manchmal infolge eines Gehaltes an höheren Oxyden auch oliv bis braun gefärbte Lösung, aus welcher bei der Elektrolyse nur geringe oder gar keine Nickelfällung erhalten wird. Eine Lösung, die 2.4% Nickel enthält, gab bei einer Stromdichte von 0.5 A/dm<sup>2</sup> auf einer Nickelkathode keinen Niederschlag, sondern nur Wasserstoffentwicklung. Bei längerer Elektrolyse kann man auf der Kathode oft einen grünlichen Überzug beobachten, der sich in Säuren mit grüner Farbe löst und offenbar aus kataphoretisch abgeschiedenem Nickelhydroxyd besteht.

Ganz anders verhalten sich die verwandten Metalle Kobalt und Eisen. Eine Lösung von Kobalthydroxyd in Aluminiumsulfatlösung ist kaffeebraun gefärbt (sie wird jedoch von SO<sub>2</sub> entfärbt). Bei der Elektrolyse gibt sie leicht einen schönen rötlichgrauen Niederschlag. Ähnlich verhält sich eine Lösung, die gleichzeitig Kobalt und Nickel enthält, sie gibt einen schönen, rötlichgrauen, in der Farbe im übrigen etwas an Platin erinnernden Metalniederschlag. Eisen gibt ebenfalls leicht einen Metalniederschlag, der aber etwas zum Abblättern neigt. Ein Elektrolyt, der gleichzeitig Kobalt und Zink enthält, gibt einen schönen Niederschlag, der sich sehr energisch unter starker Erwärmung in verdünnter Schwefelsäure löst. Aus der energischen Wirkung verdünnter Säure auf diese Legierung kann geschlossen werden, daß der Elektrolyt, welcher durch Lösen von Metallhydroxyd in Aluminiumsulfat erhalten wurde, nur geringe Wasserstoffionenkonzentration enthalten kann, da er ja sonst die Kobalt-Zinklegierung sofort gelöst hätte. Ein zu hoher Wasserstoffionengehalt kann somit nicht die Ursache des Ausbleibens der Nickelfällung sein.

Löst man in einer derartigen Nickellösung, aus welcher durch Elektrolyse kein Nickel fällt, noch Zinkoxyd, so erhält man bei der Elektrolyse schöne, matte, bis spiegelglänzende Niederschläge von Nickel-Zinklegierungen. Die Abhängigkeit der Zusammensetzung der Legierung von der Zusammensetzung des Elektrolyten bei einer Stromdichte von etwa 1.1 A/dm<sup>2</sup> zeigen folgende Zahlen:

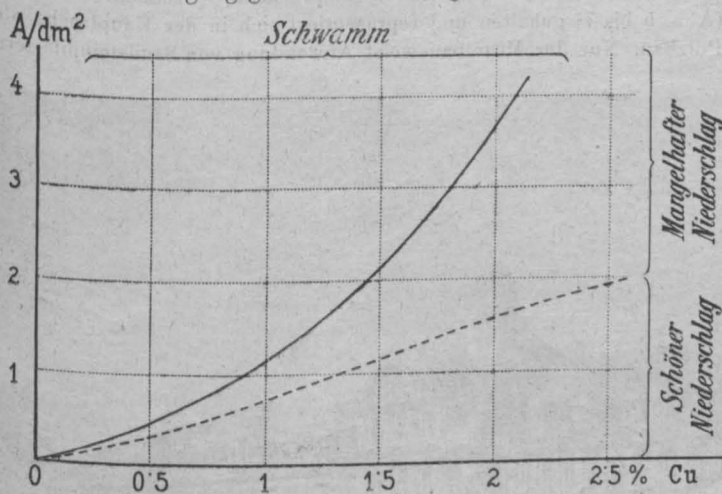
Im Mittel waren im Elektrolyten		Im Mittel waren im Niederschlag	
% Zink	% Nickel	% Zink	% Nickel
2.45	2.18	94.8	5.2
1.85	2.14	92.6	7.4
1.09	2.08	90.7	9.3
0.61	2.02	88.4	11.6

Hieraus ist ersichtlich, daß Nickel wesentlich schwerer als Zink elektrolytisch abgeschieden wird, da es sich im Vergleich mit Zink im Elektrolyten anreichert.

\*) Die Sprödigkeit von Metallen, die gewisse Verunreinigungen (S oder O) enthalten, könnte man auch auf Kolloiderscheinungen zurückführen, ebenso den Unterschied zwischen „sauerem“ und „basischem“ Stahl etc.

Die Nickel-Zinklegierungen gleichen sehr Nickelniederschlägen, auch zeigen sie bei einem Gehalt von über 10% Ni das bekannte Abblättern. Letzteres kann man wohl nach K. Engelmann („Ztschr. f. Elektrochem.“ 17 [1911], 910) auch hier auf verschieden zusammengesetzte Schichten zurückführen. Die Bildung von Nickel-Zinklegierungen erfolgt bei der Elektrolyse von Lösungen, die gleichzeitig Nickel- und Zinksalze enthalten, verhältnismäßig leicht, wie zahlreiche Untersuchungen gezeigt haben (vgl. z. B. F. W. Küster, „Ztschr. f. Elektrochem.“ 7 [1900], 257). Die Legierungsbildung bei der Elektrolyse einer Lösung von Nickel- und Zinkhydroxyd in einer Aluminiumsulfatlösung zeigt somit nur, daß diese Lösung genügend Nickelionen enthält, daß somit das Ausbleiben eines Nickelniederschlags bei der zinkfreien Lösung nicht auf zu geringe Ionenkonzentrationen zurückzuführen ist. Herr Professor Paweck macht mich darauf aufmerksam, daß man obige Erscheinung durch die bei Nickel und anderen Metallen vielfach beobachteten Verzögerungserscheinungen noch am besten erklären kann. Hier sind z. B. zu nennen die Arbeiten von F. W. Küster („Ztschr. f. Elektrochem.“ 7 [1901], 688), Foerster („Ztschr. f. Elektrochem.“ 13 [1907], 561), Cofetti und Foerster („Ber. d. d. Chem. Ges.“ 38 [1905], 2934), A. Schweitzer („Ztschr. f. Elektrochem.“ 15 [1909], 602) und besonders von Le Blanc („Abhandl. d. d. Bunsenges.“ 3 [1910] und „Ztschr. f. Elektrochem.“ 17 [1911], 877). Letzterer führte sehr ausführliche Versuche mit Hilfe eines Oszillographen aus.

Außer der Kristallbildung kann sich auch noch die Schwamm-bildung bei der elektrolytischen Metallfällung sehr unangenehm bemerkbar machen. Die Ursache der Schwamm-bildung kann eine sehr mannigfache sein, so ist z. B. schon erwähnt worden, daß Gelatine in Silberlösungen, u. zw. auch bei sehr kleiner Stromdichte, Schwamm-bildung verursachen kann. Die Ursache der Schwamm-bildung kann somit vielfach in der Zusammensetzung, bzw. in einer Verunreinigung des Elektrolyten, liegen. Zu hohe Stromdichten verursachen ferner stets Schwamm-bildung. Die Größe der Stromdichte, die zur Schwamm-bildung Veranlassung gibt, ist von der Konzentration der Lösung und von der Bewegung des Elektrolyten abhängig. Das nachstehende Schaubild zeigt die Abhängigkeit der Grenzstromdichte vom Kupfergehalt bei der Entkupferung einer bewegten Kupfervitriollösung (voll ausgezogen). Die untere gestrichelte Linie zeigt die Grenze des guten Niederschlags und zwischen beiden Linien befindet sich das Übergangsgebiet mit mangelhaftem Niederschlag.



Aus wirtschaftlichen Gründen sucht man z. B. bei der elektrolytischen Kupferraffination möglichst nahe an der Grenzlinie des guten Kupferrückschlages zu bleiben. Um aber trotzdem stets einen möglichst guten Kupferrückschlag zu erhalten, setzt man zum Elektrolyten doch gewisse Stoffe zu, obwohl eine Störung durch eigentliche Kristallbildung meist wohl nicht zu befürchten ist. Bekannte Zusätze sind z. B. Alaun, Zinnverbindungen, Chloride, Gelatine, Pflanzenabsud u. a.

Nach Glaser („Ztschr. f. Elektrochem.“ 7 [1900], 365 und 381) ist die Schwamm-bildung in den von ihm untersuchten Fällen auf eine Oxydabscheidung auf der Kathode zurückzuführen. Man kann wohl mit Recht annehmen, daß es in kolloidaler Form gelöste und dann auf der Kathode durch Adsorption oder durch Elektroendosmose niedergeschlagene Oxyde sind, die die feste Anlagerung von frisch niedergeschlagenem Metall auf bereits vorhandene Metallflächen verhindern und so zur Schwamm-bildung Veranlassung geben, in ähnlicher Weise, wie dies z. B. Gelatine beim Silber tut. Für diese Annahme spricht die große Neigung zur Schwamm-bildung z. B. der Lösungen von Zink- oder Bleioxyd in Natronlauge, auch bei geringen Stromdichten. Auch neutrale Eisensalzlösungen zeigen bereits bei verhältnismäßig geringen Stromdichten große Neigung zur Schwamm-bildung. Eine zu große Verarmung des Elektrolyten in nächster Kathodennähe kann nicht die Ursache sein, da sie auch bei größerer Elektrolytkonzentration oft beobachtet werden kann. Daß auch hier die Ursache in einer Oxydbildung liegt, zeigt nachstehender Versuch. Wird eine heiße, stark konzentrierte Eisenchloridlösung unter Luftabschluß (mit indifferenten Atmosphäre) bei Verwendung von Eisen-elektroden unter lebhaftem Rühren elektrolysiert, so entsteht im Elektrolyten bald eine hellgraugrüne Trübung, die schließlich so zunimmt, daß der Elektrolyt ganz dickflüssig erscheint. Die Bildung von Hydroxyd, bzw. von basischem Salz, ist also durch diesen Versuch zumindest wahrscheinlich gemacht. Für diese Annahme spricht auch die überraschende Entdeckung F. Fischers, nach welcher man z. B. bei Zusatz von Chlorkalzium aus Eisenchlorürlösungen sehr schöne dehnbare Eisenniederschläge erhalten kann („Ztschr. f. Elektrochem.“ 15 [1909], 595).

## Wettbewerbsentwurf zu einem Kinderheim in Magdeburg.

Trotz der bewegten Zeit, in der wir leben, wird auf dem Gebiete der sozialen Fürsorge in Deutschland, im Lande der „Barbaren“, tüchtig weitergearbeitet. Die Stadt Magdeburg hat vor kurzem unter den Architekten Magdeburgs einen Wettbewerb für ein Kinderheim ausgeschrieben, bei welchem 36 Entwürfe eingegangen waren. Der vorliegende Entwurf wurde angekauft.

Durch die Neubauer Stiftung und den ergänzenden Zuschuß durch die Stadt sollte auf dem Grundstück des jetzigen, sehr primitiven Kinderheims ein Neubau entstehen, für den programmgemäß M 325.000 zur Verfügung standen. Für die Errichtung des Gebäudes stand ein Flächenkomplex zwischen der Hindenburg-, der Ebendorfer- und Rückertstraße und einer im Norden neu projektierten Straße zur Verfügung. Das Gelände wird zum Teil von einem ehemaligen Steinbruch durchsetzt und es war daher erwünscht, daß mit der Errichtung des Gebäudes darauf Rücksicht genommen wird. Es waren vorzusehen: Räume für 15 Kinder bis zu 2 Jahren, möglichst im Erdgeschoß, Schlafräume für 35 Kinder von 3 bis 6 Jahren, solche für 18 Mädchen im Alter von 7 bis 14 Jahren und 35 Knaben. Endlich Schlafräume für 6 Knaben und 8 Mädchen im Alter von 14 bis 17 Jahren. Wegen der wechselnden Belegziffer waren die Schlafräume zu teilen und die der größeren Knaben und Mädchen derart zu trennen, daß ein gegenseitiger Verkehr ausgeschlossen ist. Über den nötigen Tagräumen und besonderen Waschgelegenheiten waren Krankenzimmer und ein gemeinsamer Speisesaal für 90 Kinder und 10 Erwachsene vorzusehen. An gesonderter Stelle wurde eine Aufnahmestation für 12 Kinder verlangt. Die Wohnung des Inspektors, ein Geschäfts- und Wartezimmer sowie ein Arztzimmer sind möglichst am Zugang zur Anstalt projektiert verlangt, doch kann erstere auch in einem Anbau untergebracht werden. Dem Umfang des Gebäudes entsprechend war die Zentralküche mit entsprechenden Nebenräumen, Waschküche, Roll- und Plättstube, Desinfektionsraum und die Werkstätten sowie ein gemeinsamer Baderaum, Stiefelputzraum unterzubringen. Im Anschluß an das Gebäude waren Liegehallen zu projektieren. Am Wirtschaftshof waren Stallräume für 5 Schweine, 3 Ziegen und 30 Kaninchen vorzusehen.



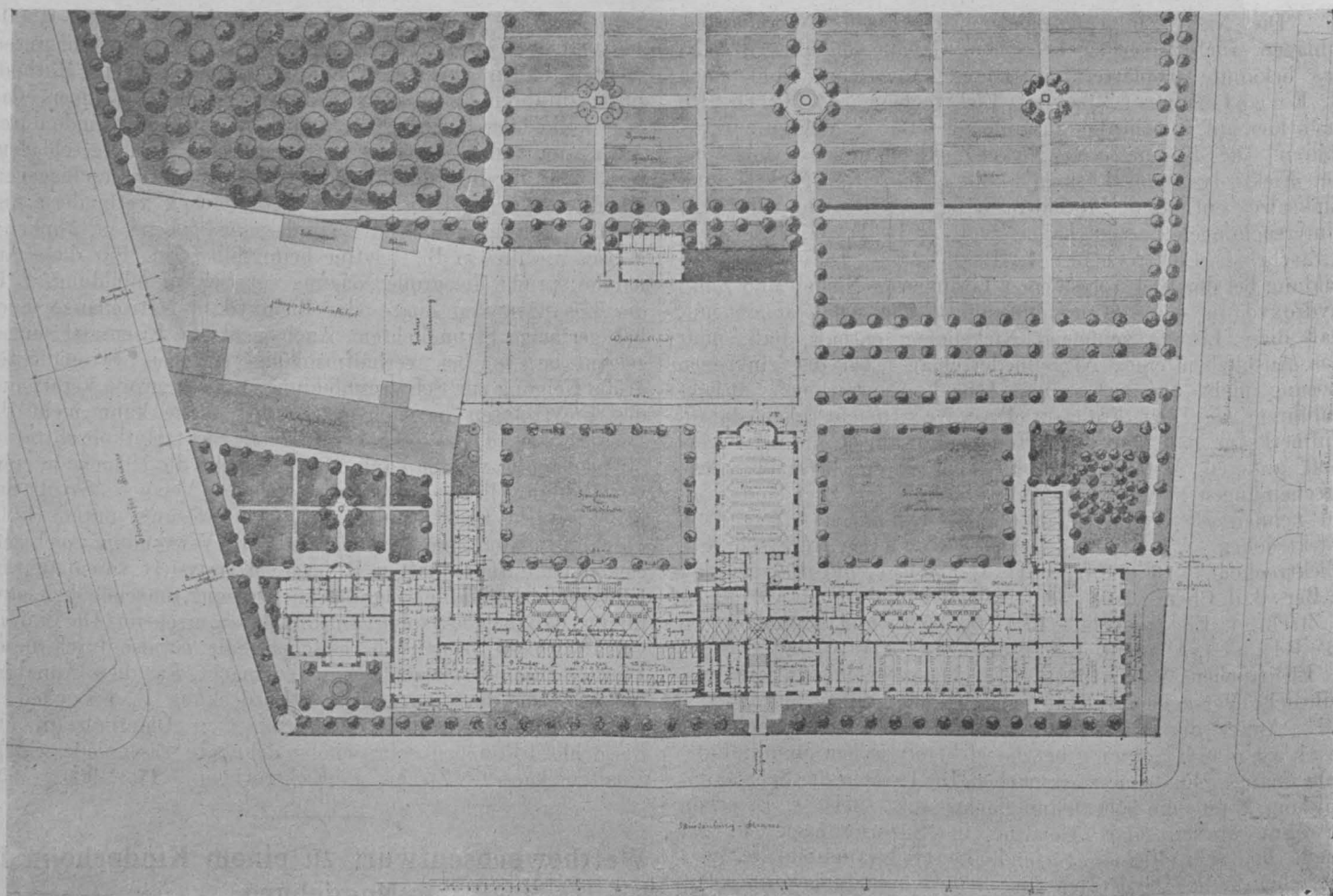


Abb. 1. Lageplan.

Der von mir verfaßte Entwurf Motto „Kriegsarbeit“ sieht einen symmetrischen Bau an der Hindenburgstraße mit betontem Mittelbau vor mit einem besonderen Anbau für die Inspektorwohnung (Abb. 1). Die Korridore erweitern sich nach der Rückseite im Erdgeschoß zu Tagräumen, im Obergeschoß zu Waschräumen. Der Speisesaal liegt in der Mittelachse zwischen Erd- und Obergeschoß (Abb. 3) und birgt im darunterliegenden Geschoß (Abb. 2) die Küche mit den nötigen Nebenräumen und Aufzügen. Besonderes Gewicht legt der Entwurf auf die strikte Trennung der Geschlechter hinsichtlich der Schlafräume. Die Werkstätten sind ins Dachgeschoß (Abb. 4) gelegt. Die Liegehallen

sind als Anbauten an die Flügelbauten projektiert. Rechts- und linksseitig vom Speisesaalanbau befinden sich die Spielplätze, begrenzt einestels vom Wirtschaftshof, andererseits von der Zufahrtsstraße zum letzteren. Die Situation läßt ein Bestehen der alten Gebäude zu, so daß bis zur Beendigung des Neubaus der Betrieb des alten Kinderheims intakt bleibt. Jenseits der Zufahrtsstraße und dem Wirtschaftshof ist das Terrain für die Anlage des Gemüse- und Obstgartens reserviert.

Der Bau ist, seinem Zweck entsprechend, in schlichten Formen (Abb. 5 bis 7) gehalten und repräsentiert sich in der Hauptsache als Putzbau. Nur der Mittelbau weist Anwendung von Sandsteinpilastern

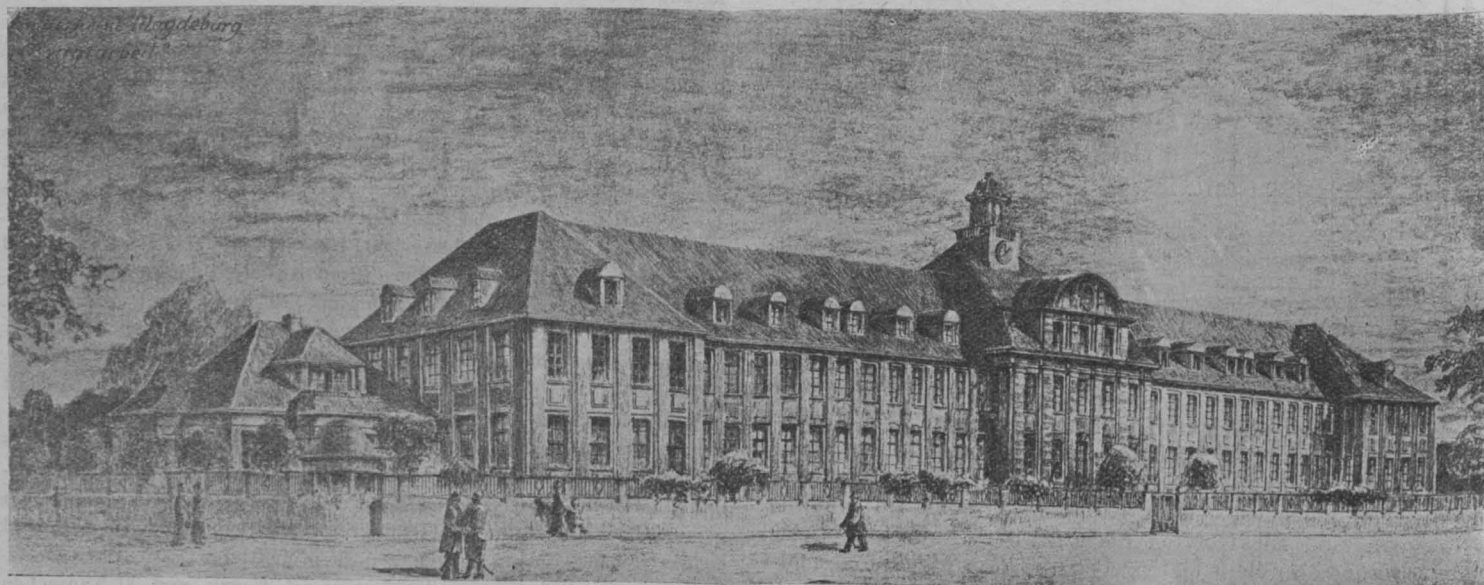


Abb. 5. Vorderansicht.

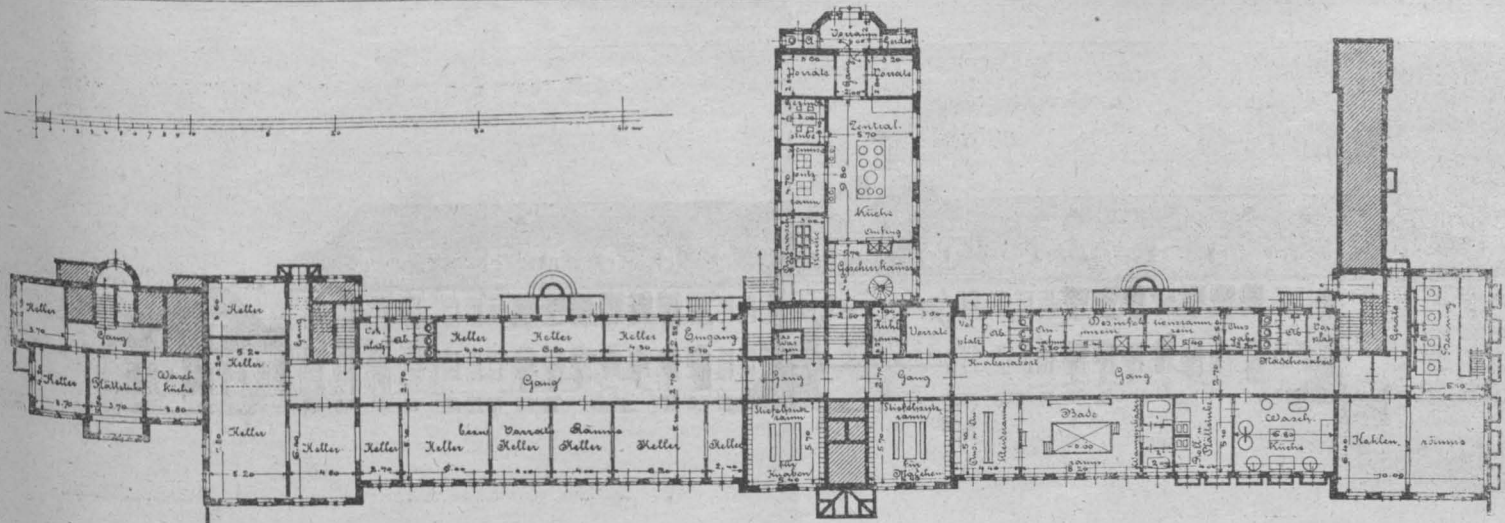


Abb. 2. Grundriß des Kellergeschosses.

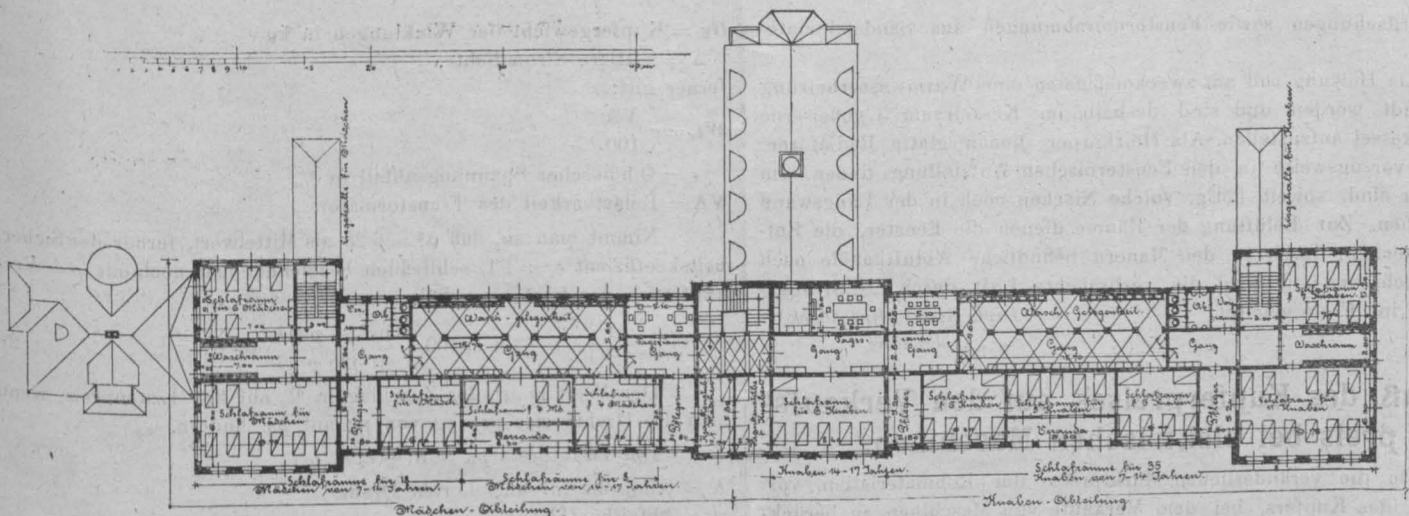


Abb. 3. Grundriß des Obergeschosses.

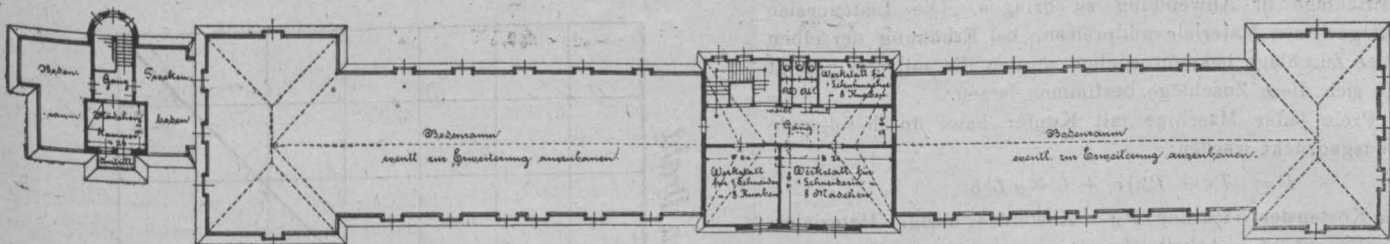


Abb. 4. Grundriß des Dachgeschosses.

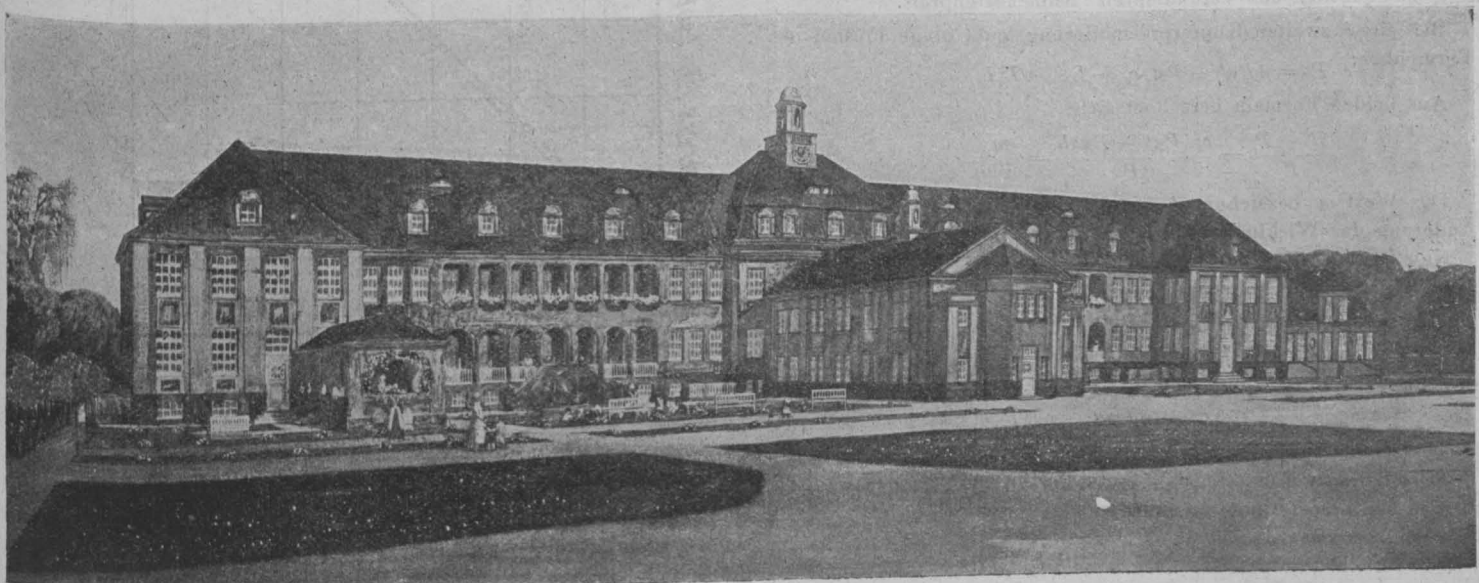


Abb. 6. Rückansicht.



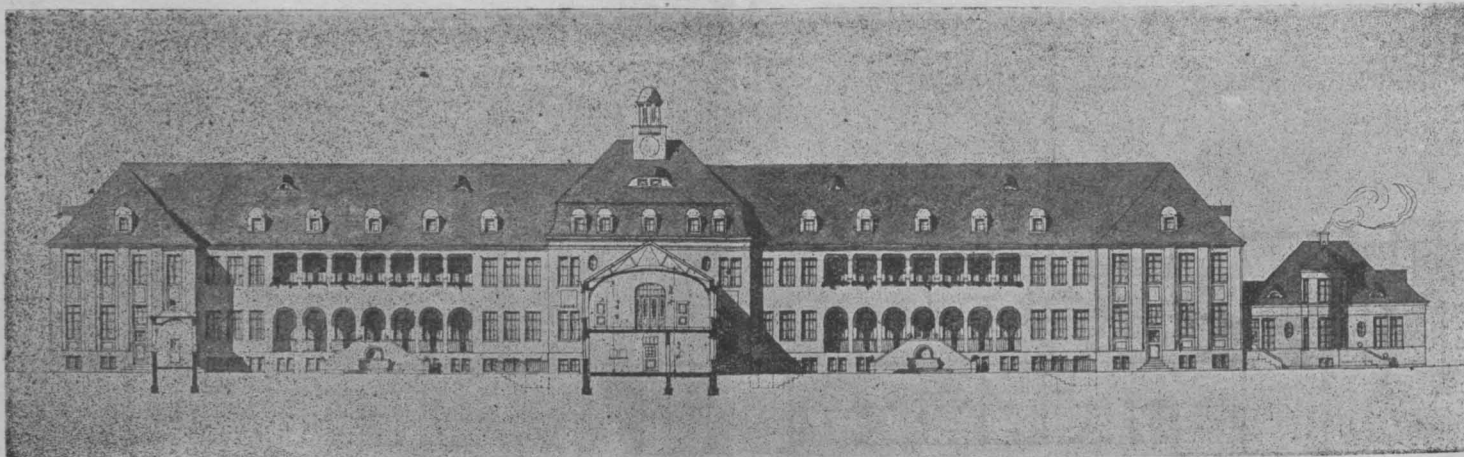


Abb. 7. Rückansicht und Schnitt.

und Verdachungen sowie Fensterumrahmungen aus Sandsteinmaterial auf.

Als Heizung soll am zweckmäßigsten eine Warmwasserheizung angewandt werden und sind deshalb im Kesselraum 3 gußeiserne Gliederkessel aufzustellen. Als Heizkörper dienen glatte Radiatoren, welche vorzugsweise in den Fensternischen Aufstellung finden. Im Korridor sind, soweit nötig, solche Nischen noch in der Längswand vorzusehen. Zur Belüftung der Räume dienen die Fenster, die Entlüftung erfolgt durch in den Mauern befindliche Abluftkanäle nach dem Dachraum und wird die verbrauchte Luft durch Entlüftungslaternen ins Freie geleitet.

Dipl.-Arch. Hirschböck,  
Magdeburg.

## Einfluß des Kupferpreises auf den Verkaufspreis bei elektrischen Maschinen.

Um die veränderlichen Marktpreise der Rohmaterialien, vorwiegend des Kupfers, bei dem Verkaufe von Maschinen zu berücksichtigen, waren die Fabrikanten genötigt, von Zeit zu Zeit sogenannte Teuerungszuschläge in Anwendung zu bringen. Die Listenpreise basieren auf gewissen Materialgrundpreisen, bei Erhöhung derselben müssen daher Zuschläge bekanntgegeben werden. Es soll nun gezeigt werden, wie sich diese Zuschläge bestimmen lassen.

Der Preis jeder Maschine mit Kupfer kann durch folgende Gleichung ausgedrückt werden:

$$P = [(P_K + P_M) c_1 + L + a L] b.$$

$P_K$  = Kosten der Wicklung,  $P_M$  = Kosten des übrigen Materiales,  $c_1$  = ein Koeffizient,  $L$  = Arbeitslöhne,  $a$  = ein weiterer Koeffizient, der die Verwaltungs-, Betriebs- und Büreauarbeitskosten berücksichtigt,  $b$  = Quotient aus Verkaufspreis : Selbstkostenpreis.

Bei einer zweiten Kupferpreisnotierung geht obige Formel in die Form über:  $P' = [(P_K' + P_M) c_1 + L + a L] b.$

Aus beiden Formeln berechnet sich:

$$\frac{P' - P}{P} = \frac{c_1 (P_K' - P_K) b}{P} = \frac{m}{100}.$$

Der Wert  $m$  bezeichnet somit die Zunahme des Preises in % bei Änderung der Wicklungskosten von  $P_K$  auf  $P_K'$ .

Nun ist  $P_K$ , bzw.  $P_K'$  gleich Wicklungsgewicht multipliziert mit dem Kilopreis für isolierten Draht.

$$P_K = G_K p_K; \quad P_K' = G_K p_K'.$$

Angenähert ist das Wicklungsgewicht = Kupfergewicht. Die letztbeschriebene Formel lautet somit

$$m = 100 \frac{c_1 G_K (p_K' - p_K) b}{P} \quad \dots \quad 1).$$

Es soll nun auf den Spezialfall, die Bestimmung des Teuerungszuschlages bei Transformatoren, übergegangen werden.

Bekannterweise ist:

$$W_K = 2.33 G_K \Delta^2,$$

$W_K$  = Widerstandsverluste des Transformators in W,

$G_K$  = Kupfergewicht der Wicklungen in kg,

$\Delta$  = mittlere Stromdichte,

ferner gilt:

$$W_K = e \frac{VA}{100},$$

$e$  = Ohm'scher Spannungsabfall in %,

$VA$  = Belastbarkeit des Transformators.

Nimmt man an, daß  $\Delta^2 = 6.25$  als Mittelwert, ferner der Sicherheitskoeffizient  $c_1 = 1.1$ , schließlich bezeichnet man noch mit  $p$  = Verkaufspreis pro kVA, so erhält man

$$m = 100 \frac{e(p_K' - p_K) b}{1.325 p} \text{ in } \% \quad \dots \quad 2).$$

Der Wert  $m$  ist der Zuschlag in % auf den Listenpreis, wenn sich die Drahtpreise pro kg von  $p_K$  auf  $p_K'$  ändern.

Der Drahtpreis  $p_K = K + c_2 K + i.$

$K$  = Kilopreis für unisolierten Draht,

$c_2$  = Abfallkoeffizient,

$i$  = Preis der Isolation pro kg Draht.

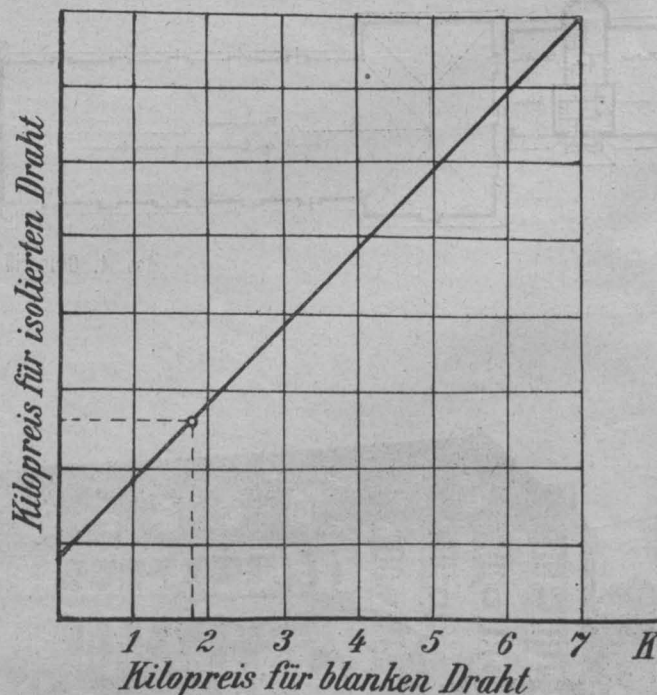


Abb. 1.

Der Verfasser hat in Abb. 1 die Beziehung zwischen  $K$  und  $p_K$ , wobei ersteres als Abszisse, letzteres als Ordinate, konstruiert. Besonders eingezeichnet wurde der Wert für  $K = K 1.80$ , ein Wert für die Zeit I. Halbjahr 1914. Diese Preise können jeweils aus Marktberichten (vergl. „E. T. Z.“) entnommen werden.

Kennt man somit den Kilopreis für unisolierten Draht, auf den irgend welche Listen basieren, so kann man ohne weiteres für die neue Kupferpreisnotierung mit Formel 2) und Diagramm Abb. 1 den Teuerungszuschlag infolge Kupferverteuerung rechnen.

Eine solche Methode wird man wahrscheinlicher Weise dem Käufer nicht überlassen können, denn die Größe  $c_1$  und vor allem der Koeffizient  $b$ , der sogenannte Verdienstoffaktor, bleiben nur dem Verkäufer bekannt. Aus diesem Grund schlägt der Verfasser den zeichnerischen Weg zur Bestimmung des Teuerungszuschlages infolge höherer Kupfernotierung vor. Die Formel 2) kann in einfacher Weise konstruiert werden; für ein bestimmtes Verhältnis  $\frac{p}{e}$  ergibt sich mit dem Proportionalitätsfaktor  $\frac{b}{1.325}$  eine gerade Linie (vgl. Abb. 2).

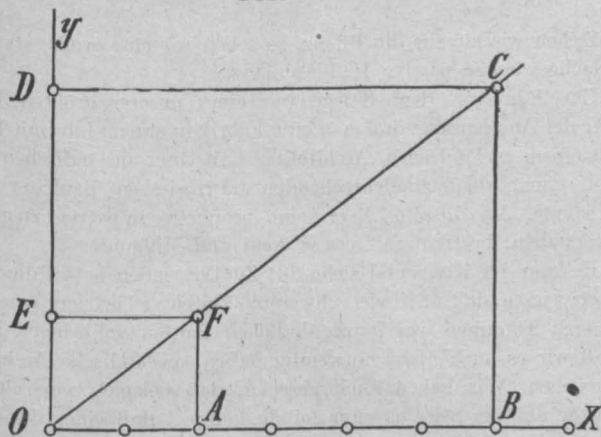


Abb. 2.

$$\overline{OB} = p\kappa' - p\kappa; \quad \overline{OA} = \frac{p}{e}; \quad \overline{AF} = \frac{b}{1.325};$$

es ist demnach:

$$\overline{AF} : \overline{OA} = \overline{CB} : \overline{OB}$$

oder:

$$\frac{b}{1.325} : \frac{p}{e} = \overline{CB} : (p\kappa' - p\kappa);$$

$$\overline{CB} = \frac{b(p\kappa' - p\kappa)e}{1.325p} = \frac{m}{100}.$$

Für die verschiedenen Verhältnisse  $\frac{p}{e}$  ergibt sich eine Schar von Strahlen durch 0, die sehr leicht eingezeichnet werden können. Für diese Konstruktion braucht man nur  $\overline{AF}$  konstant lassen und erhält die Richtungen dieser Geraden als Schnittpunkt der Ordinaten für verschiedene  $\overline{OA}$  mit der verlängerten Geraden  $\overline{EF}$ . Durch Versetzen der Maßstäbe und durch passende Anfügung des Diagrammes Abb. 1 erhielt der Verfasser Abb. 3.

Die Anwendung von Abb. 3 ist einfach; man sucht den jeweiligen Grundpreis des Kupferdrahtes auf der negativen Ordinatenachse projiziert denselben auf den Strahl  $z$  und erhält als Schnitt der Vertikalen mit der betreffenden Geraden  $\alpha = \frac{p}{e}$  bereits den Teuerungszuschlag in %. Es wird sich vielleicht empfehlen, für Zwischenwerte immer den Schnitt mit der nächst höheren Geraden  $\alpha$  vorzuschreiben und die Zuschläge auf 5 als Einerstelle aufzurunden.

Es soll noch wiederholt werden, daß ein solches Diagramm für den Anwender keine weiteren Angaben als die gebräuchlichen der Listen und den Marktwert des Kupfers nötig macht. Erwähnenswert ist noch, daß die Werte  $\alpha = \frac{p}{e}$  im allgemeinen zwischen den Grenzen 5 und 70 schwanken.

Es sollen noch an einem Beispiel die früheren Angaben erläutert werden.

Für einen Dreiphasen-Öltransformator, dessen Ohmscher Spannungsabfall  $e = 0.95\%$  und Listenpreis  $K = 15.500$  bekannt ist, soll der Teuerungszuschlag bei der Kupferdrahtnotierung  $K = 5$  bestimmt werden. Nach der Formel 2) berechnet sich der Zuschlag wie folgt. Es sei angenommen  $K = 1.80$ , d. h. der Listenpreis basiere auf diesem Kupferdrahtkilopreis, ferner sei der Faktor  $b$  einfachheitshalber gleich 2 gesetzt. Für  $K = 1.80$  ergibt Abb. 1 ein  $p\kappa = 2.70$ , für  $K = 5.00$  dagegen  $p\kappa' = 5.00$ , somit  $p\kappa' - p\kappa = 3.20$ . Listenpreis

$$\text{pro kVA} = \frac{15.500}{1000} = 15.5, \quad \alpha = \frac{15.5}{0.95} = 16.3, \quad m = 100 \frac{0.95 \times 3.2 \times 2}{1.325 \times 15.5} = 29.6\% = 30\%.$$

Aus dem Diagramm Abb. 3 erhält man rascher und vor allem, ohne die Werte  $b$ ,  $c_1$ , und  $i$  zu erfahren, also für den Käufer direkt anwendbar, den gleichen Wert.

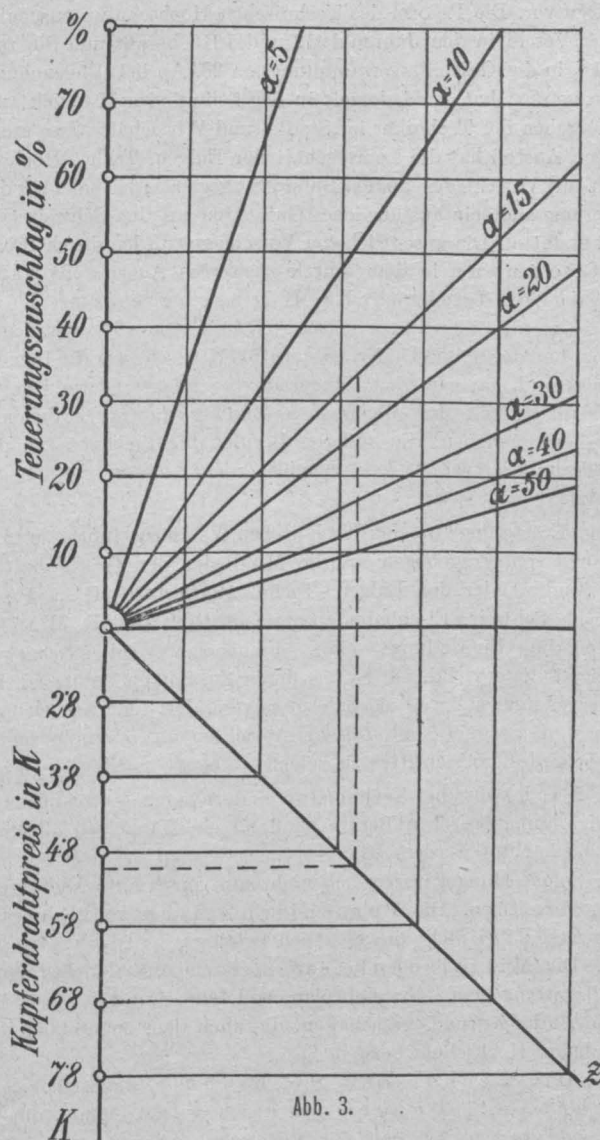


Abb. 3.

Diese Methoden müssen bei Transformatoren für sehr kleine Stromstärken und für besondere abnormale Bedingungen entsprechend modifiziert werden. Wie man der Abb. 3 entnimmt, weichen die Teuerungszuschläge für verschiedene Werte  $\frac{p}{e}$  erheblich ab, es kann daher die Methode des allgemeinen Zuschlages für alle Größen und Typen nicht richtig sein, sie mag für größere Werte von  $\alpha$  und für kleinere Abänderungen des Drahtpreises genügen, d. h. mit anderen Worten, sie wird einerseits bei größeren Typen unrichtig und andererseits haben die Kupferpreise seit 1914 derartige Unterschiede aufgewiesen, daß der bekanntgegebene Teuerungszuschlag schon in einigen Wochen darauf annulliert hätte werden müssen.

Der Verfasser ist der Meinung, daß man speziell große Maschinen mit erheblichen Kupfermengen nach Kupferpreis verkaufen sollte und daß man auch für andere elektrische Maschinen ähnliche Methoden finden könnte. Es sei noch erwähnt, daß die übrigen Bestandteile, wie Blech, Gußeisen, Stahlguß und Isoliermaterialien, bei normalen Handelsverhältnissen unerhebliche Preisschwankungen aufgewiesen haben.

J. Müller.



## Zur Ertüchtigung des technischen Nachwuchses.

Trotzdem die Schweiz die verhältnismäßigen Segnungen eines bewaffneten Friedens genießt, bereitet man sich dort mit Ernst und Umsicht auf die für alle Länder naherrückenden großen Aufgaben nach dem Kriege vor. Die Reform des Technischen Hochschulwesens, mit der sich unser Verein in den Jahren 1912 und 1913 befaßt und die zu den bekanntesten, in der Geschäftsversammlung am 26. April 1913 genehmigten Anträgen geführt hat, wird derzeit in der Schweiz im Hinblick auf die neuen Aufgaben der Techniker im Staats- und Wirtschaftsleben erörtert. Den ersten Anstoß hat die Lehrerschaft der Eidgen. Techn. Hochschule in Zürich mit Vorschlägen an den Bundesrat gegeben; sie hat über dessen Aufforderung auch ein ausführliches Gutachten an den Schweizerischen Schulrat erstattet. Die wesentlichsten Vorschläge wurden durch Professor Dr. M. Großmann in dem sehr lesenswerten Aufsatz „Was soll die Eidgen. Technische Hochschule zur Förderung der nationalen Erziehung tun?“ veröffentlicht („Schweiz. Bauztg.“, Bd. 67, Nr. 15 und 16). Kritisch, wie die Ingenieure nun einmal sind, hat man den Mangel an sprachlicher Gewandtheit und die Lückenhaftigkeit der allgemeinen Bildung mit einer Schonungslosigkeit hervorgehoben, die anderen Berufen nicht eigen ist und den jungen Techniker bei Außenstehenden nicht gerade ins günstigste Licht setzt.

Die Erörterung in den Technischen Vereinen führte u. a. zur Aussendung von Fragebogen an die Mitglieder der Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidgen. Techn. Hochschule (G. e. P.). Dr. Direktor im Schweiz. Eisenbahndepartement Dipl. Ing. R. Winkler begleitete die Einsendung seines Fragebogens mit Geleitworten („Schweiz. Bauztg.“, Bd. 68, Nr. 7), deren Zusammenfassung wir nachstehend wiedergeben, weil sie nahezu unverändert auch für Österreich zutreffen und geeignet sind, falsche Ansichten zu zerstören und den rechten Weg des Fortschrittes zu zeigen:

1. Nicht nur bei Technikern, sondern auch bei manchen Vertretern der humanistischen Berufe kann oft ein Mangel an allgemeiner Bildung beobachtet werden.

2. Solche Mängel lassen sich nicht nur durch eine Änderung der Lehrpläne beseitigen. Die Persönlichkeiten von Lehrern und Schülern sind dabei nicht unwesentlich beteiligt.

3. Die Mittelschule darf in ihren Aufnahmebedingungen nicht allzustreng sein. Ihr Lehrplan soll eine für das ganze Leben bleibende Bildungsgrundlage schaffen, die auch dem zugutekommt, der nachher keine Hochschule bezieht.

4. Die Technische Hochschule dagegen soll ihre Aufnahmebedingungen verschärfen und nur den besseren und besten der von der Mittelschule Abgegangenen Zutritt gewähren.

5. Eine angemessene Beteiligung am Vereinsleben der E. T. H. ist mit Bezug auf die Entwicklung des Charakters, auf das spätere Auftreten in der Öffentlichkeit, kurz, auf die allgemeine Bildung des jungen Technikers nur zu empfehlen und bedeutet — wenn die Studien darob nicht vernachlässigt werden — keine verlorene Zeit.

Ing. M. S.

## Verschiedene Ansichten über unsere künftige Wirtschaftspolitik.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik am 23. Februar 1916 von Professor Artur Oelwein.

Wechselrede:

Ing. Raimund Janesch: Als Baugewerbetreibender glaube ich, nur innerhalb dieser engen Grenzen meiner rein persönlichen Meinung für die zukünftige Handelspolitik Ausdruck verleihen zu können. Ich persönlich bin der Anschauung, daß wir unseren Verbündeten, vornehmlich Deutschland, zu großem Danke verpflichtet sind und daß uns erst jetzt die Größe Deutschlands, die zielbewußte Arbeit, die Leistungsfähigkeit und Organisation sowie der hohe Bildungsgrad des Volkes voll zum Bewußtsein gekommen sind. Trotzdem glaube ich, nach dem das Hemd uns näher liegt als der Rock, daß wir in Zukunft verpflichtet sind, alles das,

was wir im Inland uns verschaffen können, uns im Inland zu beschaffen. Wenn wir etwas im Inland nicht beschaffen und herstellen können, dann sind wir, glaube ich, moralisch verpflichtet, einen Druck auszuüben, daß wir jene Produktion, die wir bei den Verbündeten, den wirklichen und angeblichen Neutralen und Feinden beschaffen können, in erster Linie bei den Verbündeten uns beschaffen, in zweiter Linie bei den Neutralen und in allerletzter Linie erst bei den Feinden. Und hiezu ist nicht nur die Handelspolitik, sondern guter, eiserner Wille und patriotisches Fühlen erforderlich.

Nun zum Baugewerbe:

Bisher wurden die ausländischen Bauunternehmer zollfrei importiert und ein zollfreier Export, beispielsweise nach Deutschland und der Schweiz, existierte überhaupt nicht. Höchstens nach den Balkanländern.

Ziehen wir hieraus die Bilanz, so sehen wir eine große, statistisch nicht nachgewiesene passive Handelsbilanz.

Ein Jahr vor dem Kriege war eines unserer größten Kreditinstitute der Anschauung, daß man eine Fabrik in einem Jahr mit 10 Mill. nur mit einem ausländischen Architekten, mit einer ausländischen Firma und mit einem deutschradebrechenden französischen Bauleiter fertigstellen könne. Also die alte Leier: Nemo propheta in patria! zu geringes Selbstvertrauen, bestreut mit etwas Neid und Mißgunst.

Es kam der Krieg und siehe da! Zu Dutzenden haben die Unternehmer bewiesen, daß sie in viel schwereren Zeiten viel größere Leistungen in kürzeren Terminen bei ganz ähnlichen Bauten vollbringen können und daß wir es auch nicht notwendig haben, ausländische Architekten heranzuziehen. Wir haben auch gesehen, daß beispielsweise ein Hofbaumeister auf der Seite unserer Feinde kämpft, daß einer der Gesellschafter einer mit Staatsaufträgen überhäuft Firma Befestigungen gegen uns gebaut hat, daß ein Unternehmer mit Staatsaufträgen bei den Entwässerungsarbeiten als erster zu den Feinden übergegangen ist und daß Staatsbauten für Staatsmonopolwerkstätten eingestellt wurden, weil die Bauunternehmer Ausländer sind.

Ich glaube, wir Österreicher können, was die technischen Leistungen anbelangt, auch mit der gesamten Welt konkurrieren. Wir haben ein hochentwickeltes künstlerisch-architektonisches Können und hochentwickelte theoretische Kenntnisse, leider wird uns zu selten Gelegenheit gegeben, unsere Kenntnisse voll entfalten und zeigen zu können. Wir haben auch genügend Unternehmungen von großer Leistungsfähigkeit, die sich jedoch nicht immer, wie gewollt, frei entwickeln können, und an dieser Entwicklung sind die importierten Ausländer und die Unterstützung dieser durch Behörden und Private auch viel schuld.

Wieso wird es möglich gemacht, daß ein pensionierter österreichischer Beamter, den die Steuerträger bezahlen, sich als Deckmantel hergibt, um diesen Steuerträgern, die ihn bisher erhalten haben und noch erhalten, eine ausländische Konkurrenz auf den Hals zu hetzen? Es ist ja leicht möglich, daß eine ausländische Konkurrenz, die im Jahr 20 bis 30 Mill. Umsatz macht, um sich in Österreich ansässig zu machen, jährlich 2 bis 3 Mill. hier passiv verbaut, da ja dieser Schaden durch den Gewinn im Heimatlande leicht gedeckt wird, aber die inländische Industrie erleidet dadurch einen kolossalen Schaden, da wir leider nicht finanzkräftig genug sind, ein Gegengewicht bieten zu können.

Ich bin daher der Anschauung, daß jene Industrien, die als solche leistungsfähig sind und nur mit Rücksicht auf unsere allgemeine finanziell schlechte Organisation nicht zu der Blüte gelangen können wie reiche Auslandsinstitute, daß diese Industrien vom Staate kräftig gestützt und gefördert werden und daß jene Industrien, welche, auch wenn sie rechtlich als österreichische Industrien gelten, doch versteckt durch stille Teilhaber, durch ausländische Geldgeber unterstützt und gefördert werden, erst in zweiter Linie in Betracht zu ziehen sind.

Dies ist meiner Anschauung der vornehmlichste Grund, daß, wenn auch beispielsweise österreichische Ingenieure vielleicht im Auslande sogar hochgeschätzt sind, doch Filialen österreichischer Bauunternehmer in Berlin, Paris und anderwärts, wenn es sich nicht um Patente handelt, wohl noch nicht das Licht der Welt erblickt haben und auch nicht so bald erblicken werden, während wir von Ausländern beinahe überschwemmt sind.

Ich glaube daher, mit allen echten Österreichern einig zu sein, wenn ich das Ersuchen stelle, in Zukunft einen größeren Schutz dem Baugewerbe angedeihen zu lassen als bis jetzt.

Es ist vielleicht ganz etwas anderes bei einer Industrie, die Geld in unserem Lande investiert, das nicht mehr aus dem Lande herausgezogen werden kann, aber der reine Bauunternehmer, der Arbeiten gegen Bezahlung, sei es für den Staat oder für Private, ausführt, der braucht nicht so besonders kapitalkräftig zu sein, wenn entsprechende Zahlungsbedingungen während des Baues vereinbart werden, und Gott sei Dank haben wir genügend Unternehmer, die über die entsprechenden Baumaschinen und Werkzeuge verfügen.

Was nun das Baumaterialiengewerbe anbelangt, so bin ich der Anschauung, daß, wenn Sie die Zollschranken demolieren, Sie wollen, daß zwei Hunde aus einer Schüssel fressen — ein großer, wohlgenährter und ein kleiner, schwächerer. Der große wird noch fetter und der kleine noch magerer werden. Was wir brauchen ist ein wirklich inniger Anschluß an Deutschland, betreffend das Erziehungswesen, die Verwaltung usw.

Warum zieht man einen Ausländer oft vor und vertraut ihm mehr als einem Inländer? Weil wir leider eine größere Anzahl moralisch schlechter Elemente besitzen als das Ausland. Befreien Sie die ehrlich und anständig denkende Industrie von derartigen Elementen, dann werden wir ein größeres Selbstvertrauen haben und dies ist in erster Linie Sache der Schulen, die Moral und Anstand anziehen sollen.

Wir produzieren in Österreich im allgemeinen teurer als in Deutschland. Dies ist geringerer Intelligenz im Durchschnitte, dem bequemen Leben, der allgemeinen Teuerung, nicht notwendigen Erschwernissen und Schwierigkeiten, größeren Steuern u. dgl. zuzuschreiben. Wenn Sie die Zollschranken demolieren, dann wird einfach unsere Industrie noch mehr überrannt als bisher.

Ich bitte, meine Äußerungen nicht als eine Stellungnahme gegen Deutschland mißzuverstehen; gerade das Gegenteil ist richtig. Über die eigene Industrie denkt Deutschland gewiß gleichartig wie wir über unsere. Der wirtschaftlich Stärkere braucht gegen den wirtschaftlich Schwächeren keinen Zollschatz, nur der wirtschaftlich Schwächere gegen den wirtschaftlich Stärkeren. Hat jemand schon gegen Bulgarien und die Türkei einen baugewerblichen Zollschatz verlangt? Gewiß noch niemand! Sind wir einmal auf der gleichen Erzeugungsstufe wie in Deutschland, was Preis, Qualität und das Volksvermögen anbelangt, dann wird kein Industrieller gegen ausländische Konkurrenz etwas einzuwenden haben.

Es fragt sich nun, wann der Zeitpunkt gekommen ist, um die Zollschranken fallen zu lassen, und diesbezüglich schlage ich vor, dann den Zeitpunkt als geeignet anzusehen, wenn ein Betriebskilometer unserer Staatsbahn unter Berücksichtigung der Steigungsverhältnisse und Bahnerhaltungskosten das Gleiche kostet wie ein Betriebskilometer in Deutschland.

**Direktor Ing. S. St. Récei:** Von einem „deutsch-österreichisch-ungarischen Wirtschaftsbunde“ kann nur nach folgenden Gesichtspunkten gesprochen werden.

1. Im Hinblick auf Erhaltung und fortwährende Steigerung der Wehrfähigkeit aller Bundesmitglieder.

Dazu ist Folgendes zu sagen: Da wir hoffen, daß jeder fernere Krieg uns Seite an Seite findet, ist es ebenso ein Schaden des Betroffenen wie aller anderen, wenn die Entwicklung einzelner so zurückbleibt, daß sie in Volks- und Wirtschaftskraft mit den anderen nicht Schritt halten können. Dies erfordert viel weises Sichbescheiden bei dem Stärkeren und viel Bescheidenheit und weise Selbsterkenntnis bei dem Schwächeren. Ich glaube, daß hier Volkswirte, Politiker, Techniker, Landwirte und „vor allen anderen tonangebend“ Strategen beraten müssen. Also 5 Gruppen von Geistesrichtungen. Die Aufgabe lautet kurz: Gesicherte Volksernährung und Steigerung des Wohlstandes. Letzteres, um die Kosten einer auf Volkswohlfahrt und sichere Staatswehr beruhenden Verwaltung bestreiten zu können. Es muß daher vor allem anderen der Wirtschaftsbund das Ziel haben, jedem der Teilhaber diese Möglichkeit zu bieten.

2. Nach dem Gesichtspunkte des Ausgleiches der produktiven Kräfte innerhalb eines jeden der Mitglieder und der Mitglieder untereinander.

Dazu wäre nun Folgendes zu bemerken: Man weiß, daß ein Ausgleich produktiver Kräfte nur dann erfolgen kann, wenn dieselben vorher wirtschaftlich überhaupt herangezogen worden waren. Schlummernde Kräfte zählen nicht mit. Inwieweit ist dies in Österreich-Ungarn der Fall?

Im Ackerbau und in der Viehzucht hinderte uns ein ganz eigenartiges Kräftespiel, das ich später schildern werde, an der Produktionssteigerung, dies gilt sowohl für Österreich als auch noch mehr für Ungarn. Ferner waren wir bemüht, in unserer Industrie eine Staatsmelkkuh zu sehen, sie wurde nur zu oft gemolken, noch bevor sie genügend fruchtbar war. Um dies aber tun zu können, hat man sie durch Zölle zu schützen getrachtet. Dadurch wuchs sie aber eben nur wie ein Baum, um den sich der Gärtner durch Zustutzen und allerlei lästige Besorgnis zu viel kümmert. Schließlich wurde sie ja auch ein ganz netter Baum! Aber der robuste Riesenstamm wächst doch nur frei im Walde. Ich vermeide absichtlich den Ausdruck „Treibhauspflanze“. Das ist unsere Industrie beileibe nicht, sie ist vielfach recht kräftig und von kernigem Holz. Aber heute glaubte sie eben schon selbst, sie müsse in dem von der Zollmauer umfriedeten Garten stehen, sie könne im freien Walde schon gar nicht mehr existieren. Ein anderer Zweig unseres Reichtums sind beispielsweise die Wasserkräfte der Alpen, Sudeten und Karpathen. Sie entsprechen — energetisch ausgedrückt — dem Besitze von „Bergwerken mit Tagbau“, aus denen Tausende von Waggonladungen der besten Kohle täglich geschürft werden könnten. Was ist davon ausgenützt? Ein weiterer Reichtum ist der nur wenig produktiv ausgebeutete Holzbestand. Was könnte aus der Transformation von Nutzholz in Holz-Nutzwaren in Österreich-Ungarn erzielt werden? Damit wollen wir vorläufig die Aufzählung schließen.

Und nun ziehen wir die Summe des Bedarfes an technischen Artikeln, die direkt oder indirekt nötig sind, bloß um die 3 genannten Zweige auf die bei großem Wirtschaftsgebiete erreichbare Stufe zu bringen, das sind:

1. Ackerbau und Viehzucht,
2. Ausnützung der Wasserkräfte,
3. Industrielle Ausnützung der Waldprodukte.

Sofort wird ein vierter Zweig — die Industrie — so sehr ins Wachsen kommen, daß er beträchtlichen Zollschatzes nicht mehr bedarf.

Derart war der vor Kriegsbeginn in Deutschland bereits erreichte Zustand. Und jeder der Verbandsteilnehmer ist berechtigt zu verlangen (u. zw. immer der Schwächere vom Stärkeren): „Die Verbandssatzungen dürfen es mir nicht unmöglich machen, ebenfalls dahin zu gelangen“.

Der Ausgangspunkt zur Erreichung dieses Zustandes ist und bleibt aber immer die Agrarpolitik. Das will ich vorerst beweisen: Volkswirte sagen: Rund 1 Milliarde pro Jahr ist der Entgang durch Mindererzeugung der Flächeneinheit in Österreich-Ungarn im Vergleiche zur Ertragsfähigkeit in Deutschland! Jetzt im Kriege spüren wir die Bescherung. Und sind wir denn wirklich so träge und denkfaul gewesen, als daß wir den Mehrertrag nicht ebenfalls schon früher hätten erreichen können? Dieser Vorwurf ist nicht ganz unberechtigt. Aber in der Hauptsache liegt der Fehler darin, daß eine Produktionssteigerung in den Vorjahren aus kommerziellen Gründen undurchführbar war, weil dies lediglich den Effekt gehabt hätte, daß Amerika und Rußland unsere Landwirte preislich unterboten hätten. Wir hätten also nicht ein „Mehr“ zu exportieren vermocht, das alte Wenige aber zu billigeren Preisen hergeben müssen. Die horrenden Auslagen einer Intensivierung des Ackerbaues hätten überdies unsere Verschuldung vermehrt. Die Investitionen wären nur dann von Nutzen gewesen, wenn Deutschland uns billigere Agrarzölle zuerkannt hätte im Vergleiche zu Rußland. Das aber durfte Deutschland nicht tun, teils wegen seiner eigenen Agrarier, teils weil Rußland durch erhöhte Industriezölle auf Deutschland zurückgeschlagen hätte. So stellte sich denn die Sache bei uns schließlich so ein, daß wir ebensoviel agrarisch produzierten, als wir konsumierten. Und so schlummert denn ein großer Teil unserer agrarischen Produktionskraft, was für Ungarn weit mehr gilt als für Österreich. So kam es denn auch, daß wir den deutschen Agrardruck nach dem Balkan weitergeben mußten, denn sonst wären wir von da aus überflutet worden. Und auf diese Weise entstand schließlich der nie zur Ruhe gekommene Zollstreit mit den Balkanstaaten, die ersten Entfremdungen mit Serbien usw., Dinge, die bekannt sind und die Rußland gegen uns dauernd und perfid ausnützte. Auf diese Weise entstand aber selbstredend auch ein sehr merkwürdiger und trauriger Ausgleich der produktiven Kräfte dadurch, daß sich alle Kräfte gegen Österreich-Ungarn lenkten, vom Westen, vom Osten, vom Norden und Süden. Es war kein Ausgleich ziehender, sondern ein Ausgleich drückender Kräfte.

Und wir Techniker wissen ja, daß auch auf diese Weise eine Ruhelage erzielt werden kann, solange der Gedrückte nicht zermürbt wird (dann allerdings entsteht wieder eine recht beängstigende Bewegung). Die



Folge war: Es stiegen bei uns die Preise der Lebensbedürfnisse, damit auch die der industriellen Löhne und Bedarfsartikel und jetzt sah man, daß man eine teuer produzierende Industrie besitze, welche man schützen müsse. Wie? Diese Frage ist müßig. Doch wieder nur durch Zölle! Derart war zum Unterschied von dem früher geschilderten Zustand im Deutschen Reiche der Zustand in Österreich-Ungarn vor dem Kriege!

Es ist leicht zu sagen: Die Regierungen verstehen nichts! Die Agrarier saugen uns aus, oder Ungarn will seine Agrarier schützen und legt uns ein Joch auf! In all diesen Dingen liegt ein Korn von Wahrheit: Nicht alle Minister haben die Weisheit mit Löffeln gegessen. Die Agrarier wollen wirklich gut verdienen und Ungarn steht gerne auf dem Standpunkte des witzigen Grafen, der im Preßburger Landtage, als Maria Theresia erschien, wohl mitrief: „Vita nostra pro rege nostra!“, dann aber zu den Nebestehenden gewendet hinzusetzte: „Non avena!“ Das heißt: „Das Leben für den König, aber Hafer (-requirierung) nicht!“ Auch heute verstehen die Agrarier und Ungarn noch immer den Geldstandpunkt vorzüglich, was ich aber — ganz aufrichtig gesprochen — im Wirtschaftsleben für selbstverständlich halte, solange es sich um geschäftliche Dinge allein handelt, die nicht der Ethik widersprechen.

Aber, meine Herren! Wenn wir glauben, das Übel läge wirklich nur in uns, dann täuschen wir uns. Das Übel lag in der für unsere Monarchie selbstverständlichen Unmöglichkeit, die Interessen Deutschlands, Rußlands und der Balkanstaaten bekämpfen und trotzdem unseren Vorteil gegen solche gleichzeitige Verhandlungsgegner wahrnehmen zu können.

Schließ ich hat sich damit noch ein anderes Übel gleichzeitig automatisch eingestellt: Unsere Industrie verzeichnete bei den unsere Gegner gewordenen Balkanstaaten das Vorhandensein eines harten Konkurrenten, nämlich Deutschlands. Unser Balkanmarkt bröckelte ab und in wenigen Jahren wäre er ganz verloren gewesen, u. zw. an unseren besten Freund — an Deutschland. Das alles verdanken wir der von Deutschland glänzend gelösten, aber unseren Interessen arg widerstrebenden Agrarfrage!

Für den Zusammenschluß mit Deutschland stimmen ja heute wirklich fast alle. (Der Genius loci einer anders beschließenden Handelskammer gestattet dort wahrscheinlich nicht, anders zu sprechen.) Der eine aber, der möchte es nach seiner Art haben, etwa so wie der biedere, schwäbische Dorfschulze im Jahre 1848 sich die ersehnte deutsche Republik dachte: Mit dem geliebten Großherzog an der Spitze! So ähnlich denkt sich nämlich der Industrielle mit engem Gesichtskreis die Sache: „Wirtschaftliche Vereinigung, aber mit dem alten, guten ausgiebigen Schutzzoll, vor allem aber für sich, weniger für den Nachbar“. Aber auch die Größeren, man sollte annehmen Weiterblickenden, reden ja auch nicht immer klüger! Haben nicht die deutschen Landwirte in Budapest getagt und beschlossen: „Dickste Vereinigung der Zentralstaaten, aber der deutsche Agrarzoll muß bleiben!“

Nun, meine Herren! Sie wissen aus meinem letzten Vortrage über Friedrich List: Baron Wangenheim und Graf Kanitz sind kluge und vor allem patriotische Herren, die lassen mit sich sprechen. Bei diesen wird man nicht umsonst anpochen, wenn es heißt: Opfer müssen gebracht werden für die Wehrkraft der Zentralmächte. Aber es ist beachtenswert, daß die Parole der reichsdeutschen Agrarier sofort ein lautes Echo fand im Industriellenbund in Ungarn, wo die Frage seitens der Majorität der Mitglieder wirklich ernst und sachlich behandelt wurde. Wenn aber — resumierte Präsident Chorin und sagten die anderen Herren — die deutschen Agrarier den alten Zoll fordern, unsere Landwirtschaft daher keine Expansion erreichen kann, dann bleibt auch der Tätigkeitsbereich unserer heimischen Industrie zu klein, als daß letztere wohlfeil produzieren könnte und als daß sie dann nicht auch auf Schutz zölle bestehen müßte. Nun, meine Herren, da haben Sie das Bild von der Schlange, die sich in den Schwanz beißt! Oder in einem anderen Bilde gesprochen: Die Weste ist schlecht zugeknöpft: Oben ist ein Knopf zu viel, unten ist ein Loch zu viel. Man muß sie ganz aufknöpfen und von vorne anfangen, will man Ordnung haben. Und der oben zu viel vorhandene Knopf hat einen markanten Namen. Er heißt: „Den Anfang muß Deutschland machen mit Änderung seiner Agrarpolitik.“ Allerdings verlangt man das nicht von Deutschland, ohne daß es das ganze sonstige Programm vorher als gut findet und erkennt, daß es auch Früchte einheimsen, nicht bloß Opfer bringen werde. Übrigens wird das Opfer nicht so groß werden auf Seite der Agrarier Deutschlands, als man rasch geneigt wäre anzunehmen. Die deutschen Agrarier würden eben in Zukunft lediglich mehr die österreichisch-ungarischen Agrar-Überschüsse preislich

zu bekämpfen haben als die russischen. Vor dem Kriege war es eben umgekehrt! Und schließlich: Wann werden wir denn in der Lage sein, Agrar-Überschüsse zu besitzen? Das ist ja nicht eine Sache von heute auf morgen. Die Intensivierung des Ackerbaues ist ja eine Arbeit für Jahrzehnte. So wie ich Deutschland einschätze, wird es bis dahin seinen Ackerbau noch weit mehr vervollkommen haben. Wir werden dann noch immer zurückbleiben. Daher wird die befürchtete Entwertung der deutschen Rittergüter keinesfalls eintreten.

An diesem einen Beispiele allein sehen Sie, meine sehr geehrten Herren, wie das Ganze eine Kette von Gliedern ist, die ineinandergreifen. Man kann unmöglich ein Glied herausnehmen, ohne das andere ebenfalls sehr beachten zu müssen.

Nun wollen wir von den Industriezöllen sprechen. Da muß ich gleich einleitend sagen: Die Zollfrage wird noch in Jahren weit zurücktreten hinter der Rohmaterialbeschaffungsfrage, denn Material wird teuer, die österreichische Valuta aber sehr krank sein. Stellen wir uns vor: Wolle und Kupfer bloß um 20 bis 30% teurer und unsere Valuta ähnlich im Werte gesunken! Welche Rolle spielt da überhaupt noch in der neuen Kalkulation der Zoll? Und kann es denn bei solchen Zahlen überhaupt bleiben? Sie sind ja schon längst überholt!

Aber ich habe noch etwas Wichtiges festzulegen: Das Ganze, worüber wir sprechen, ist nicht in erster Linie Zollfrage, sondern Frage der Gesundung unserer produzierenden Verhältnisse und deren Erstarkung gegen die feindlichen Mächte, die uns auch nach Friedensschluß kommerziell bekämpfen werden. Wenn Deutschland und Österreich-Ungarn sich ernst zum Studium ihrer Wirtschaft zusammentun und die Erzeugungs- und Wirtschaftsbedingungen jedes einzelnen Artikels nicht als Deutsche, nicht als Österreicher und nicht als Ungarn, sondern als die für immerdar gegen die Gegner verbündeten, technisch und wirtschaftlich denkenden Mitteleuropäer studieren, dann wird die Beratung nach 4 Richtungen hin Licht bringen:

- a) Wie hoch und wie lange jeder einzelne Artikel schutzbedürftig sei?
- b) Wo soll neue Industrie und welche Art von neuer Industrie soll entstehen, wenn sowohl den Bedürfnissen des Einzelstaates als auch den Erfordernissen des Bundes Folge geleistet wird?
- c) Welche Industrie ist deplaciert und soll sukzessive möglichst schmerzlos absterben?
- d) Welches sind die industriellen Vorbedingungen der wirtschaftlichen Selbständigkeit der Bundesmitglieder?

Das können aber, meine sehr geehrten Herren, nicht bloß Beamtete beraten und beschließen. Dazu gehört Fachwissen und sehr viel Ingenieur-tum. Übers Knie zu brechen geht die Sache nicht! Aber es ist auch klar, meine Herren: Hier erwachsen uns Ingenieuraufgaben von ungeahnter Größe! Unser Weizen wird mitblühen, dadurch, daß unsere Länder zum Blühen gebracht werden sollen! Dann wird jedes Land außer dem durch die Wehrkraft Bedingten und durch die Staatsfinanzen Geforderten keine anderen Artikel produzieren als solche, wozu ihn Rohprodukt, Kulturstufe und Naturkräfte sowie die Bedingung politisch selbständig zu bleiben, befähigen, nicht aber bloß das, was der — doch immerhin in jedem Einzelstaate kleine — Konsumentenkreis des betreffenden Landes braucht und was man, zur Not durch Zölle geschützt, schlecht und recht produziert. Allerdings: Es gehören Jahrzehnte dazu, um dieses Ziel zu erreichen.

Wird ein anderer Weg betreten, dann wird eben die Arbeit ohne Ingenieur-Erwägungen, bzw. ohne Fachwissen gelöst, lediglich vom Standpunkte des Kapitalismus oder nur unter dem Drucke politischer Parteien. Und es werden die Interessen nie genügend gewahrt werden können, wenn nicht die Ingenieure aller Länder beratend mitarbeiten.

Ich bitte Sie, meine Herren, in diesem Sinne tätig zu sein!

Stellen wir uns, meine Herren, den extremen Fall vor: Alle Länder hätten noch keine Industrie und die Aufgabe lautete: In die Landkarten aller Länder sind die Punkte einzuzichnen, wo nach technischen, orographischen, hydrographischen und volkswirtschaftlichen Erwägungen, ferner nach Maßgabe der vorhandenen Naturschätze (nie aber allein nach Maßgabe etwaiger Machtverhältnisse) Industrien entstehen sollen. Dann könnte auf diesem Wege eine Produktionseinteilung entstehen, die einem Ideal entspräche. Wir wissen sehr wohl, daß dies, da bereits so viel vom Idealstandpunkt Abweichendes besteht, nie erreicht werden kann. Aber ich weiß auch, daß aus einer solchen ideellen Landkarte erkannt werden könnte, was zu Unrecht existiert und was bedauer-

licherweise fehlt. Diese Erkenntnis würde den Fingerzeig bieten für weitere Schöpfungen.

Kein Land kann sich beklagen, wenn man ihm statt deplacierter, arg gefährdeter Industrien gesunde, in den Verhältnissen begründete exportfähige Betätigungen zuweisen würde und erstere möglichst sanft absterben lassen würde, bis auf jene, die zur politischen Selbständigkeit des betreffenden Landes nötig sind. Aber ich glaube, meine Herren: In erster Linie ist dies alles Ingenieurarbeit! Denn, meine Herren: Industrie ist keine Schöpfung des Geldes. Geld ist nur ein Hilfsmittel der Industrie — allerdings das wichtigste nach dem der Intelligenz und nach dem der natürlichen Energien. Geld ist bloß eine andere energetische Gattung, die zuletzt einsetzt, wenn alles übrige schon klar ist. Industrie ist daher vor allem eine Schöpfung der Energien des technischen Geistes. Daher kann eine ordnende Zusammenfassung aller Industrien mehrerer Staaten ohne technische Studien und ohne des Ingenieurs leitende Mitarbeit nie erfolgen.

Wir wollen es später erreichen, daß wir industriell, wissenschaftlich und wehrgemäß eins werden mit Deutschland. Deutschland kann auch in gewissem Sinne Primus bleiben unter den Pares. Aber wir können nur dann Pares bleiben, d. h. Gleichgestellte, wenn wir planmäßig als Wirtschaftler und Techniker gemeinsam vorgehen, denn an dem guten Willen Deutschlands zweifeln wir nicht. Und Deutschland weiß recht gut: Wir wollen vor allem „Pares“ bleiben!

Nun zum Schlusse: Die Antwort auf die aufgeworfene Frage lautet: Der Weg zur ebenso notwendigen als unausweichlichen wirtschaftlichen Vereinigung Deutschlands und Österreich-Ungarns führt parallel zur Straße, auf welcher wir Ingenieure seit etwa 60 Jahren daherziehen. Sie heißt: „Wirtschaftsweg mit Hilfe der Technik.“ Wir stehen mit unserem besten Wissen und Können zur Verfügung, wenn man uns den passenden Platz einräumt!

Nur ruhig Blut, meine Herren! Diesmal wird man auch uns befragen müssen.

**Abgeordneter Ing. Max Friedmann:** Es muß davor gewarnt werden, das große Problem als Zollfrage zu behandeln. Wir müssen uns vor Augen halten, daß wir völlig geänderten Verhältnissen entgegengehen und daß die alte Rechnungsbasis, auf Grund welcher in normalen Zeiten immerhin Zölle erstellt werden konnten, nicht mehr besteht. Übrigens wirft die zunehmende Passivität unserer Handelsbilanz seit 1907 ein grelles Licht auf unsere Zollpolitik und die vom Referenten Hofrat Oelwein aufgezeichnete Tabelle spricht eine beredete Sprache. In einer Zeit ungeheuren Disagios, da wir auch nach dem Kriege nur mit einer allmählichen Besserung unserer Valutaverhältnisse rechnen können und da das Disagio einen ebenso unerwünschten wie enormen Zollschatz bietet, darf man den Zoll nicht in den Vordergrund stellen. Viel größere Fragen stehen in Erwägung. Wir werden mit ganz außerordentlichen Steuerbelastungen zur Deckung des ungeheuren Zinsendienstes der Kriegslasten, der Kosten für die auskömmliche Versorgung der Invaliden und den Wiederaufbau der zerstörten Gebiete, mit einer beispiellosen Belastung des Konsumes rechnen müssen. Wir werden um jeden Preis trachten müssen zu exportieren, um unseren Verbindlichkeiten nachzukommen. Sollen die Steuererhöhungen auch den Steuereingängen entsprechen, werden wir unbeschadet der riesenhaften Kriegsausgaben investieren müssen, um die Wirtschaft zu beleben. Unser Anlehensbedürfnis werden wir uns hieraus nicht befriedigen können. Nach dem Orient werden wir nur exportieren und unsere wirtschaftlichen und kulturellen Aufgaben nach dem Südosten erfüllen können, wenn wir Kapital exportieren. Niemandem fällt es ein, unsere Selbständigkeit antasten zu lassen. Aber diese Selbständigkeit darf nicht Isolierung sein. Österreich-Ungarn darf die handelspolitische und wirtschaftliche Isolierung nicht riskieren. Wirtschaftlich vereint mit dem Deutschen Reiche bilden wir ein unüberwindliches Wirtschaftsgebiet und legen wir den Grund für Mitteleuropa, indem wir ein mächtiges Anziehungsgebiet für andere Staaten schaffen. Der Krieg hat den innigen Zusammenhang zwischen Wirtschaft und Politik gezeigt, die großen Wechselwirkungen zwischen wirtschaftlicher und politischer Freundschaft, und daß derjenige, der wirtschaftlich isoliert ist, politisch abhängig wird. Die Ergänzung des politischen und militärischen Bündnisses durch einen Wirtschaftsband mit Deutschland ist für beide Mächte eine unbedingte Notwendigkeit. Die Aufgaben der Verbindung der Nord- und Ostsee mit dem Ägäischen und Schwarzen Meere durch den Ausbau

des Kanalnetzes zwecks Verbindung der Stromsysteme können die beiden Reiche nur gemeinsam lösen. Redner streift die große Bedeutung des Donau-Oder-Kanals und verweist auf die Ausführungen des Nestors und Pioniers dieses Projektes, des Referenten Professors Oelwein. Zum Schlusse appelliert der Redner nochmals an alle im Erwerbsleben Stehenden, das große Zukunftsproblem nicht vom engen Gesichtspunkte einiger Zollpositionen zu betrachten. Mitteleuropa ist kein Zollproblem, sondern eine Schicksalsfrage. Wer mitarbeiten will, muß seine Sonderinteressen den großen Interessen und Bedürfnissen des Staates und der Allgemeinheit unterordnen, von der Erkenntnis ausgehend, daß das Interesse jedes Einzelnen nur im Rahmen der Allgemeinheit gewahrt werden könne. Uns stehen große Reserven in unseren Naturschätzen, in der Hebung der Intensität unserer Arbeitskräfte und einer rationellen Wirtschaft zur Verfügung.

## Rundschau.

### Bergwesen.

**Möglichkeit einer zukünftigen Zinn-Not.** Der Weltbedarf an Zinn ist stets im Ansteigen begriffen, während die Zufuhr zu den Weltmärkten stationär geblieben, wenn nicht im Abnehmen begriffen ist. Während das Zinn in geringen Mengen über die ganze Erde verbreitet ist, kommen tatsächlich für die Zinnlieferung nur die Lager von Malakka in erster Linie, in zweiter Linie Australien und China in Betracht. Da die ersteren aber bald erschöpft sein werden, besteht nach dem „Bayr. Industrie- u. Gewerbebl.“ keine Aussicht, für den stets ansteigenden Zinnbedarf Ersatz zu schaffen. Den größten Zinnverbrauch hat die Weißblecherzeugung und trotz der vielen Anstrengungen, einen brauchbaren Ersatz zu finden, ist Zinn doch dafür unentbehrlich geblieben. In zweiter Linie kommt seine Verwendung als Weichlot und zur Bronzeherzeugung. Ein Ausfall des Zinns würde viele Umwälzungen in wichtigen Industriezweigen zur Folge haben. Sch.

### Brückenbau.

**Die Eisenbahnbrücke Semlin-Belgrad über die Save,** welche bisher nur vorläufig fahrbar gemacht wurde, wird in der nächsten Zeit endgültig hergestellt sein. Die eiserne Brückenkonstruktion wurde teils bei der Maschinenfabrik der kgl. ung. Staatsbahnen, teils im Resiczer Werke der Priv. österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft bestellt und wird so rasch als möglich fertiggestellt. Auch die ebenfalls nur einstweilig hergestellten Viadukte der Linie Belgrad-Nisch bei Ripanj und Rajla im serbischen Okkupationsgebiet werden demnächst endgültig fertig. Im Zusammenhang damit erwähnt die „Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw.“, daß die Pläne des zweiten Gleises der Linie India—Semlin—Savebrücke schon ausgearbeitet sind und die Gleislegung nach der Abhaltung der politischen Begehung in Angriff genommen werden wird. Ob auch die Savebrücke durch Zubau eine Fahrbahn für das zweite Gleis erhalten wird, darüber werden Verhandlungen gepflogen. Vorläufig wird die Brücke, wie früher, nur eingleisig sein. R.

### Elektrizität.

**Die Entwicklung der elektrischen Großkraftwerke im deutschen Reiche** bespricht Ing. W. Beck-Steglitz in der „Ztschr. f. Dampfessel- u. Maschinenbetr.“ 1916, H. 21 u. 22. Zur Entwicklungsfähigkeit industrieller Unternehmungen sind billige Kraftquellen Vorbedingung. Die wertvollsten Kraftquellen, deren Energien für Zwecke der Produktion und des Verkehrs am ergiebigsten ausgenutzt werden können, bilden die Kohlenlager, die Wasserkraft und die Torfmoore, mit denen Deutschland von Natur reich bedacht ist. Die Kohlenförderung Deutschlands wird in Europa nur noch von derjenigen Englands übertroffen. Durch die Verbesserungen in der Dampfmaschinentechnik gelang es, den Heizwert der Kohle vollkommener zu gestalten und in deren Ausbeutung eine größere Wirtschaftlichkeit walten zu lassen. Der Kohlenverbrauch in der Dampfmaschine verringerte sich pro PS/h von 4500 g auf 473 g, also auf  $\frac{1}{9.5}$  von jenem der Wattschen Maschine, so daß die neuzeitlichen Dampfmaschinen sich nicht nur durch große Leistungsfähigkeit, sondern auch durch größte Ökonomie im Kohlenverbrauch auszeichnen. An verfügbaren Wasserkraften besitzt Deutschland etwa 1.5 Mill. PS, von denen bereits  $\frac{1}{4}$  ausgenutzt wird oder im Ausbau begriffen ist. Die Wasserkraft dient in erster Linie zur Elektrizitätserzeugung. Von den 4200 Elektrizitätswerken in Deutschland verwenden als Betriebskraft ungefähr 870 ausschließlich Dampf, 380 Wasserkraft, 410 Verbrennungsmotoren, 550 Umformer, 460 Wasser und Dampf und der Rest andere Betriebsarten. Da bei elektrischen Betrieben insbesondere die Selbstkosten bis zu einer gewissen Grenze kleiner werden, je größer und einheitlicher der Betrieb ist, so ist hier die Neigung zur Schaffung von Großbetrieben vorherrschend. Man ist daher bestrebt, Großkraftwerke zu bauen, die es ermöglichen, elektrischen Strom zu den niedrigsten Selbstkosten zu erzeugen. Für die Errichtung von großen Fernkraftwerken zur Stromversorgung eines ausgedehnten Gebietes sprechen noch folgende Erfahrungen: Höherer Wirkungsgrad, daher größere Wirtschaftlichkeit großer Maschinen; weniger Rauminanspruchnahme und weniger Bedienungsmannschaft; größere Wirtschaftlichkeit der großen Kessel, da dieselben zumeist mechanisch beschickt werden; geringerer Bedarf an Schmier- und Putzmaterial,



daher geringere Betriebskosten, hieraus folgend aber auch geringere Verwaltungskosten. In neueren Dampfkraftwerken kommen als Dampferzeuger 2 Kesseltypen in Betracht: die kombinierten Kessel, im unteren Teile Mehrflamrohrkessel, im oberen Teile Heizrohrkessel, und die Wasserrohrkessel, die als Hochleistungskessel in der Regel zur Anwendung gelangen. Es sind dies Kessel mit 25 bis 28 kg normaler Kesselleistung und 40 kg und mehr pro m<sup>2</sup> Heizfläche Höchstleistung bei 70 bis 80% iger Brennstoffausnutzung. Die erhöhte Leistung wird durch Verwendung größerer Rostflächen, durch Vergrößerung der bestrahlten Heizfläche und durch Verstärkung des Wassenumlaufes erreicht. Als Energieerzeuger dienen meist Drehstrom-Turbogeneratoren, die mit einer Oberflächenkondensationsanlage mit elektrischem oder mit Dampfturbinenantrieb ausgerüstet sind. Für die Verwendung von Braunkohlenbriketts lassen sich ebenso gute Kesselanlagen bauen wie für Steinkohlen. In neuerer Zeit wird auch den Torflagern als Energiequellen ein Augenmerk zugewendet, da es gelungen ist, Torf und auch andere minderwertige Brennstoffe mit verhältnismäßig hohem Nutzeffekt in Generatoren zu vergasen und zu Kraftzwecken wirtschaftlich zu verwerten. Die in der Überlandzentrale im Auricher Wiesmoor gewonnenen Erfahrungen haben den Beweis erbracht, daß bei einem Torfverbrauch von 2 kg pro kWh die Torfmoore ein wirtschaftlich ausnutzbares Energielager größter Ausdehnung und Dauer darstellen. Gleichzeitig ist die Erkenntnis herangereift, daß eine festere Zusammenfassung und Vereinheitlichung der Elektrizitätsversorgung unter staatlicher Fürsorge im Interesse der Allgemeinheit geboten erscheint. Bayern hat zuerst die einheitliche Elektrizitätsversorgung des Landes als Sache der Staatsregierung in Anspruch genommen und stellte einen groß angelegten Plan auf für die Stromversorgung des rechtsrheinischen Teiles des Landes auf. Als Kraftquellen kommen hier in Betracht: das staatliche Walchenseewerk, die Wasserkräfte der Stadt München, die Isarwerke, die Amperwerke, die Leitzachwerke, das staatliche Saalach-Kraftwerk, die Lech-Elektrizitätswerke und sonstige kleinere Wasserkraftanlagen, außerdem noch alle Reservedampfanlagen der betreffenden Elektrizitätswerke und die mit Braunkohlen betriebenen Werke in Haidhof, Arzberg und Dettingen. Die während des ganzen Jahres ausnutzbaren Wasserkräfte werden im rechtsrheinischen Bayern auf mindestens 300.000 PS geschätzt, welche Kraftmenge sich noch durch Stauanlagen und Ausgleichsweiherr erheblich steigern läßt. Unter dem Namen Bayernwerk\*) wurde im Dezember vorigen Jahres eine Gesellschaft mit einem Kapital von 31 Mill. Mark gegründet, an welcher der bayrische Staat, die genannten rechtsrheinischen Elektrizitätswerke, die angeschlossenen Städte und die bauausführenden Firmen beteiligt sind. Das Bayernwerk bezweckt den Zusammenschluß der großen Kraftwerke unter Mitbenützung des staatlichen Walchenseewerkes. Die betreffenden Werke sollen durch ein 100.000 V-Netz miteinander verbunden und die Stromerzeugung vereinheitlicht und verbilligt werden. Gegenüber der Einzelversorgung durch getrennte Stromerzeugungsanlagen wird bei einem jährlichen Gesamtverbrauch von 630 Mill. kWh eine jährliche Ersparnis von 4,2 Mill. Mark erzielt, was einer etwa 20% igen Verringerung der Betriebskosten der Einzelversorgung entspricht. Auch die badische Regierung ist seit Jahren darauf bedacht, ihre großen Wasserkräfte für die einheitliche Elektrizitätsversorgung des Landes auszunützen. Abgesehen von den Wasserkraften am Oberrhein verfügt Baden über zahlreiche Gefälle im Schwarzwald, von denen die Murg, ein rechter Nebenfluß des Rheins, sich zum Ausbau am besten eignet. Das Murgkraftwerk bei Forbach im Schwarzwald, das nach dem Regierungsprojekt in 2 Gefällsstufen von rund 150 und 300 m die Wasserkräfte der Murg und ihrer Nebenflüsse ausnützen wird, soll als Hochdruckwerk zur Elektrizitätsversorgung vom Staat betrieben werden. Die Anlagekosten sind insgesamt auf 28,5 Mill. Mark veranschlagt. Das Werk kann ohne Dampfreserve dauernd 11.000 PS, das sind im Jahre 96,4 Mill. PSh oder 64,2 Mill. kWh abgeben. Als Dampfreserve sind 6700 PS vorgesehen. Die Erzeugungskosten für die kWh stellen sich auf 3,32 Pfg. Der erzeugte Strom verteilt sich auf die badische Bahnverwaltung, die Oberrheinische Eisenbahngesellschaft, die Städte Mannheim, Heidelberg, Karlsruhe nebst Umgebung und die Industrie. Von Seite der Regierung des Königreiches Sachsen wurde im Jahre 1915 beschlossen, die Versorgung des Landes mit elektrischer Kraft in die Hand des Staates zu übernehmen. Der Staat beabsichtigt, alle privaten Elektrizitätswerke nach und nach aufzukaufen, damit sie in die einheitliche Stromversorgung des ganzen Landes einbezogen werden können. Zunächst will der sächsische Staat das Kraftwerk der Elektrizitäts-Lieferungs-Gesellschaft in Hirschfelde bei Zittau, welches eine Leistung von 25.000 kW aufweist, für 5 Mill. Mark ankaufen; hierauf soll das Werk für die staatliche Elektrizitätsversorgung weiter ausgebaut werden. Weiters soll im Westen des Landes, wo sich umfangreiche Kohlenfelder befinden, ebenfalls ein staatliches Kraftwerk erbaut werden. Zur einheitlichen Durcharbeitung aller vorhandenen Leitungsnetze und zur Vorbereitung der allgemeinen Elektrizitätsversorgung hat die sächsische Regierung einen Kredit von 20 Mill. Mark im Landtag beantragt. Im Königreiche Preußen bestehen seit 2 Jahren Bestrebungen, die lokale Elektrizitätsversorgung durch eine zentrale aus staatlichen Fernkraftwerken zu ersetzen. Preußen besitzt übrigens schon seit mehreren Jahren das große staatliche Kraftwerk Muldenstein im Bitterfelder Kohlenrevier zur Stromlieferung für die Vollbahnstrecke Dessau-Bitter-

feld. Nicht weit ab davon soll nunmehr ein noch größeres Fernkraftwerk auf Staatskosten bei Wittenberg a. d. E. errichtet werden, das für eine Gesamtleistung von 200.000 kW berechnet ist, wovon allein 140.000 kW für den elektrischen Betrieb der Berliner Stadt- und Ringbahn bestimmt sind. Die Mehrerzeugung an Strom wird vom Staat zum Preise von 2,05 Pfg für die kWh an den Provinzialverband Brandenburg abgegeben, welcher an den Märkischen Elektrizitätswerken und den Berliner Vorortselektrizitätswerken mit Kapital beteiligt ist. Von dem projektierten Fernkraftwerk bei Wittenberg soll die elektrische Energie den beiden letztgenannten Werken mit einer Spannung von 100.000 V zugeführt werden. Ferner beabsichtigt der preußische Staat, zur wirtschaftlichen Hebung der durch den Krieg schwer heimgesuchten Provinz Ostpreußen die Landwirtschaft und das Gewerbe mit billiger Elektrizität aus 3 neu zu schaffenden Großkraftwerken zu versorgen, zu deren Errichtung eine Staatsbeihilfe von 50 Mill. Mark beantragt wurde.

Rb.

#### Hafenbau.

**Projektierte Hafenbauten in Albanien.** Albanien verfügt über folgende natürliche Häfen, die schon jetzt von Schiffen besucht werden (von Norden nach Süden aufgezählt): Skutari, S. Giovanni di Medua, Durazzo, Valona und Santi Quaranti. Außerdem kommen noch für den lokalen Segelverkehr die Reede von Schlinza, nördlich von Durazzo, und die Mündung von Semeni, nördlich von Valona, in Frage. Die Häfen von S. Giovanni di Medua, Durazzo, Valona und Santi Quaranti sind Meeresbuchten; Skutari liegt an dem den Skutarisee mit der Adria verbindenden Bojanafusse bei seinem Ausfluß aus dem See und ist auf dem Wasserweg unter Durchschiffung der 35 km langen Bojana zu erreichen. Wenn man von den natürlichen Häfen Albaniens spricht, so heißt das nicht nur, daß sie von der Natur gebildet worden sind, sondern zugleich, daß bei ihnen lediglich die Natur ihre Hand im Spiele gehabt und Menschenhand nichts zu ihrer Benutzbarkeit beigetragen hat. Letzteres ist aber bei allen unbedingt notwendig, da die natürliche Beschaffenheit allein dem Verkehr nicht genügen kann. Die Durchschiffung der Bojana nach Skutari ist wegen einer vorgelagerten Barre und häufig niedrigen Wasserstandes nur mit ganz flachgehenden Booten und auch mit diesen nur in schwieriger und unregelmäßiger Fahrt möglich. Daher pflegen die für Skutari bestimmten Waren im allgemeinen, soweit sie nicht den teuren Transport über die Bahn Antivari-Virbasar und den Skutarisee oder über den Landweg Medua-Alessio-Skutari vertragen, in S. Giovanni di Medua von den Seedampfern auf kleine, den Schiffsgesellschaften gehörige Flußdampfer umgeladen zu werden, die in die Bojana fahren. Aber auch diese gelangen vielfach nicht bis Skutari, vielmehr muß häufig eine weitere Umladung in noch flachere Ruderboote stattfinden. Die Buchten von S. Giovanni di Medua, Durazzo und Valona aber sind derart versandet, daß größere Dampfer in weiter Entfernung vom Ufer halten müssen; außerdem sind sie nach der West- und Südwestseite ziemlich offen und entbehren jeder Schutzvorrichtung gegen die gefährlichen Stürme aus diesen Richtungen; schließlich verfügen sie über keinerlei Art von Vorrichtungen, um eine einigermaßen bequeme Umladung von Waren zu ermöglichen. Es kommt daher bei schlechtem Wetter häufig vor, daß die Schiffe diese Häfen überhaupt nicht anfahren oder in ihnen nicht laden können, und selbst bei gutem Wetter vollzieht sich der Ladeverkehr in sehr primitiver und umständlicher Weise. Die Bucht von Santi Quaranti im Kanal von Korfu ist zwar vor Unwetter ziemlich geschützt und hat auch größere Tiefe, aber auch dort ermangelt es jeglicher, einen ordnungsmäßigen Hafenbetrieb ermöglichender Einrichtungen. Daß diese Zustände auf die Dauer nicht beibehalten werden können, wird um so verständlicher sein, wenn man bedenkt, daß die albanischen Seehäfen bereits jetzt, wo lediglich Österreich-Ungarn und Italien einen regelmäßigen Schiffsverkehr mit Albanien unterhalten, je von etwa 1000 Dampfern im Jahre angelaufen werden. Projekte, um die albanischen Häfen dem Verkehr dienstbar zu machen, sind denn auch seit langem aufgetaucht. Insbesondere hat man sich mit Rücksicht auf die Bedeutung von Skutari als Handelsplatz eingehend mit der Frage der Regulierung der Bojana beschäftigt, ferner ist aus Anlaß der Diskussion über die Donau-Adriabahn die Frage des Ausbaus der Häfen von Medua und Durazzo viel erörtert worden. Diese Projekte haben mit grundlegenden, umfangreichen Arbeiten gerechnet und sind zu sehr hohen Kostenanschlägen gekommen. Vor Ausbruch des Weltkrieges hat eine französische Gesellschaft eine Offerte auf Ausbau der Häfen Santi Quaranti, Valona und Durazzo und Bau der diese Häfen verbindenden oder von ihnen ins Innere führenden Eisenbahnen gemacht. Eine Entscheidung über irgend eines dieser Projekte ist bisher nicht erfolgt. Immerhin wird die albanische Regierung an diese Frage über kurz oder lang herantreten müssen. Ob man sich dabei gleich für einen vollständigen Ausbau im großen Stil oder nur für eine allmähliche Einführung von Verbesserungen entscheiden wird, läßt sich noch nicht übersehen. Der Umstand, daß ein vollständiger Ausbau nur mit großen Mitteln erfolgen und daher nur einer ausländischen, über die erforderlichen Kapitalien verfügenden Unternehmergruppe unter Einräumung großer Sicherheiten übertragen werden könnte, während die notwendigsten Verbesserungen aus den der Regierung zur Verfügung gestellten Mitteln unter freier Vergebung der einzelnen Arbeiten vorgenommen werden könnten, spricht für das letztgenannte Vorgehen. In erster Linie dürfte der Hafen von Durazzo,

\*) Die „Zeitschrift“ 1916, S. 418.

der wohl in Zukunft der wichtigste des Landes sein wird und der auch die Vornahme mancher Verbesserungen unter Anwendung nicht allzu großer Mittel gestattet, in Angriff genommen werden. V

#### Materialprüfung.

**Metallprüfung mittels Röntgenstrahlen.** In der diesjährigen Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießerei-Fachleute berichtete Dr. W. Scheffer über die Metallprüfung mit der Coolidge-Röhre, einer in gewissem Sinne verbesserten Röntgenröhre. Bei der neuen Coolidge-Röhre kann man die Form der Energie und die Wellenlänge durch die Spannung variieren und so Röntgenstrahlen erzeugen, die ein mehr oder weniger starkes Durchdringungsvermögen besitzen. Die Kathode hat eine kleine Glühspirale, die erwärmt wird. Das von der Röhre ausgesendete Licht geht auch durch relativ dicke Metallstücke von 2 bis 5 cm durch. Aus der Praxis der Anwendung läßt sich noch nicht viel sagen, da die Versuche noch nicht abgeschlossen sind. Der Vortragende zeigte einige von der General Electric Co. in Schenectady aufgenommene Bilder. Bei der Untersuchung einer Stahlplatte von 14 mm Dicke fand man darin eine Blase. In dem ohne Borzusatz gegossenen Kupfer kann man mit der Coolidge-Röhre leicht Blasen nachweisen. Weitere Versuche werden von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und von der Firma Siemens & Schuckert ausgeführt. V.k.

#### Physik.

**Druck des gesättigten Wasserdampfes.** In der Ztschr. f. angewandte Chem. 1916, S. 305, weist Dr. Kubierschky auf die einigermaßen überraschende Tatsache hin, daß die Technik nicht durchweg aus den Ergebnissen der wissenschaftlichen Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Dampfdruck und Temperatur den zu erwartenden Nutzen gezogen hat. Der Hauptgrund für diese Verhältnisse dürfte darin zu suchen sein, daß es bisher nicht gelungen ist, diese Beziehungen in einer einfachen Formel so festzulegen, daß damit womöglich alle Stoffe getroffen werden. Der Verfasser beschäftigt sich sodann speziell mit dem Druck des Wasserdampfes. Trotzdem die Verhältnisse auf diesem technisch so wichtigen Gebiete vollkommen aufgeklärt erscheinen, sind bisher alle Versuche, die Beziehung zwischen Sättigungsdruck und Temperatur einfach und genau zu formulieren, mehr oder weniger gescheitert. Die Zustandsgleichungen von Clapeyron, Zeuner, Clausius, Callendar u. a. scheiden für den praktischen Gebrauch aus, weil sie die Kenntnis noch anderer Eigenschaftswerte (Verdampfungswärme, spezifisches Volumen) voraussetzen, die weder konstant sind noch in einfacher Beziehung zur Temperatur stehen. Die von Biot, Schlemmüller und Bertrand aufgestellten Formeln bilden keineswegs eine bequeme Rechengrundlage. Die von van 't Hoff in kühnster Weise abgeleitete Beziehung zwischen Dampfdruck  $p$ , absoluter Temperatur  $T$  und der totalen Verdampfungswärme  $q$ , nämlich  $\frac{dp}{dT} = \frac{q}{T^2}$ , ergibt nur in verhältnismäßig engem Temperaturgebiet brauchbare Resultate. Setzt man sich darüber hinweg, daß der Wert  $q$  selbst eine Funktion der Temperatur ist und integriert man die angeführte Gleichung von  $T$  nach  $T + z$ , so erhält man schließlich

$$1 - \frac{T}{T+z} = 2.3 \cdot \frac{2}{q} (T+z) \cdot \lg \frac{p_{T+z}}{p_T} = a \cdot \lg \frac{p_{T+z}}{p_T},$$

wo  $a$  eine Konstante ist. Bei  $100^\circ$  wird  $p = 1$ , bzw.  $\lg p_T = 0$ , so daß sich für den Dampfdruck um  $100^\circ$  herum die einfache Formel ergibt

$$a \cdot \lg p_{T+z} = \frac{z}{T+z} \quad \text{oder} \quad \lg p_t = \frac{k(t-100)}{t+273}.$$

Da der Wert  $k$  nicht konstant ist, sondern mit steigendem  $t$  fällt, so folgt, daß bei Ersetzung der Zahl 273 durch eine niedrigere Zahl das Gefälle aufgehoben wird. Auf diesem Wege gelangt der Verfasser zur Gleichung

$$\lg p \text{ (in Atm.)} = \frac{5.1(t-100)}{t+230},$$

die in dem Temperaturgebiet von  $-16^\circ$  bis  $300^\circ$  gegenüber den beobachteten Werten Abweichungen nur von höchstens  $+1.18\%$  (bei  $25^\circ$ ) ergibt. Zwischen  $90$  und  $280^\circ$  ist die Übereinstimmung fast vollständig. Erst bei der kritischen Temperatur ( $374^\circ$ ) beträgt die Höchstabweichung  $-4.85\%$ . Um die Gleichung für Ingenieure brauchbar zu machen, die gewohnt sind, den Druck nach  $\text{kg/cm}^2$  zu rechnen, kann man ihr die Form geben

$$\lg p \text{ (in kg/cm}^2\text{)} = \frac{5.1(t-99.1)}{t+230}.$$

V.k.

#### Schiffbau.

**Der größte Einschraubendampfer „Jupiter“.** Auf der Werft der Howaldts-Werke bei Kiel ist der Petroleum-Tankdampfer „Jupiter“ der Deutsch-Amerikanischen Petroleum-Gesellschaft in Hamburg vom Stapel gelaufen, der den größten jemals gebauten Einschraubendampfer darstellt. Das Schiff ist nach dem Längsspanntensystem gebaut und besitzt 160 m Länge, 20-878 m Breite, 12-725 m Höhe, 8-08 m Tiefgang beladen und 15.000 t Tragfähigkeit bei diesem Tiefgang. Es sind 17 wasser-, bzw. öldichte Querschotten vorgesehen. Der Ölladeraum ist durch Längs- und Querschotten in 20 Abteilungen geteilt. Ein- und Ausladung der Ölladung erfolgt durch eine kräftige Dampfmaschinenanlage.

Als Antriebsmaschine dient eine Vierfach-Expansionsmaschine von 3300 bis 3500 PS. Die Kesselanlage besteht aus Zylinderkesseln mit Flammrohren, die mit Kohle befeuert werden. Sch.

#### Standesangelegenheiten.

**Die Verwendung wieder diensttauglich gewordener Ingenieure.** Ein Befehl des Armeeoberkommandos besagt, daß erkrankte Landsturminenieurleutnants, Landsturminenieurleutnants und landsturmpflichtige Ingenieure, für die während ihrer Spitalsbehandlung im Etappenraum ein Ersatz beigestellt werden mußte, nach ihrer Wiedergenesung nicht wieder auf ihren ursprünglichen Dienstposten einrücken. Das Kriegsministerium verfügt hiezu ergänzend, daß die Genannten je nach ihrer Staatsangehörigkeit zur Befestigungsbaudirektion Wien, bzw. Budapest, bosnisch-herzegowinische Landesangehörige zur Befestigungsbaudirektion Wien einzurücken haben. Sie werden dem Kriegsministerium pamhaft gemacht und von diesem zur Deckung der vom Armeeoberkommando gestellten Anforderungen zur Felddienstleistung abgesendet. Der gleiche Vorgang ist einzuhalten, wenn solche technische Hilfskräfte bei Dienststellen bei der Armee im Felde wegen Auflösung des betreffenden Kommandos oder bei Personalverringerungen entbehrlich werden. Durch diese Maßnahme wird eine doppelte Besetzung desselben Postens vermieden. R.

#### Von den Hochschulen.

**Die Technische Hochschule zu Darmstadt,** die am 17. Oktober l. J. den Unterricht wieder aufnimmt, besitzt Abteilungen für Architekten, Bau-Ingenieure, Kultur-Ingenieure, Maschinen-Ingenieure, Papier-Ingenieure, Elektro-Ingenieure, Chemiker, Elektro-Chemiker und Apotheker sowie eine allgemeine Abteilung für Lehramtskandidaten für Mathematik und Naturwissenschaften sowie für Geometer. Auch Frauen werden zum Studium zugelassen, ebenso Gäste. Die Hochschule hat das Recht, auf Grund besonderer Prüfungen den Grad eines Diplom-Ingenieurs und die Würde eines Doktor-Ingenieurs zu erteilen. Ferner werden an der Hochschule Fachprüfungen abgehalten. Durch die eingerichteten Herbst- und Osterkurse ist es möglich, zu Ostern oder im Herbst mit dem Studium zu beginnen und somit ohne Zeitversäumnis nach je 4 Semestern die Vorprüfung und nach je 8 Semestern die Hauptprüfung abzulegen.

#### Wasserkraftwerke.

**Kraftwerk am Saimasee.** In Finnland vereinigt sich ein Niederschlagsgebiet von 60.000 m<sup>2</sup> zu einem Wassersystem, welches im Saimasee seinen Sammelplatz hat. Den Abfluß des gewaltigen Niederschlagsgebietes bildet der Wuoksenstrom, der zum Ladogasee abfließt. Es ist in St. Petersburg eine Gesellschaft mit einem Aktienkapital von 130 Mill. Kronen gebildet worden zwecks Ausnutzung dieser Wasserkraft, die nach einem von einer Münchener Ingenieurfirma ausgearbeiteten Projekt in einer einzigen Stufe erfolgen soll. Das Werk soll nach dem „Bayr. Industrie- u. Gewerbebl.“ die vorläufig größte Kraftanlage Europas mit einer durchschnittlichen Leistung von 300.000 PS und einer Höchstleistung von 400.000 PS werden. Für die Zuleitung des Wassers zum Kraftwerk ist ein 18 km langer Kanal geplant, welcher 700 m<sup>3</sup>/s Wasser zu führen vermag, das nutzbare Gefälle ist auf 62.4 m berechnet. Im Krafthaus sollen 20 Turbinen von je 20.000 PS aufgestellt werden. Die Energie soll nach dem 120 km entfernt gelegenen St. Petersburg gesandt werden. Sch.

#### Sozialpolitik.

**Ingenieur und Sozialpolitik.** In einem Aufsatz über die Frage der Selbstverwaltung im gewerblichen Betriebe in H. 8 der Zeitschrift „Techn. u. Wirtsch.“ kommt Dr. A. Bender zu dem Schlusse, daß vielfach noch dem Sinne der Arbeiterschutzbestimmungen nicht entsprochen wird und daß der Grund hierfür nicht an der Art der Aufsicht liegt, sondern vielmehr in der nicht ausreichenden Kenntnis der gesetzlichen Bestimmungen in den Kreisen der Techniker. Demgemäß unternimmt er es, die Frage zu prüfen, welche Maßnahmen zu empfehlen sind, um weitere Kreise der deutschen Techniker mit den wichtigsten gesetzlichen Forderungen des Arbeiterschutzes und den Mitteln für ihre Erfüllung vertraut zu machen. Vor allem bedarf es eingehender Kenntnis der für den Arbeiterschutz wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen, insbesondere betreffend Arbeiterschutzvorschriften der Gewerbeordnung (Gefahren für Leben und Gesundheit, Beschäftigung weiblicher und jugendlicher Arbeiter, Heimarbeit, Kinderarbeit, Arbeitsordnung, Lohnzahlung, Gewerbeaufsicht u. a.); Bau und Genehmigung gewerblicher Anlagen; Grundlagen der Arbeitsversicherungs- und der Volkswirtschaftslehre. Die erforderlichen Kenntnisse werden sich die heranwachsenden Betriebsführer auf der Technischen Hochschule zu erwerben haben. Für die in der Praxis stehenden Ingenieure werden Fortbildungskurse, wie sie in anderen Berufen eingeführt sind, von Nutzen sein. Weiters ist die Kenntnis der Gewerbehygiene notwendig, insbesondere betreffend Bau und Pflege des gesunden Körpers, Wahl des Berufes; Lüftung und Beleuchtung der Betriebsstätte; Beseitigung von schädlichen Dünsten und von Staub; Heizung der Werkstätte; Wasch- und Badeeinrichtungen und andere Nebenräume; gewerbliche Gifte und Infektionsstoffe; Überanstrengung und schädliche Haltung; Anwohnerschutz (Einschränkung von Geräuschen, Rauch, Ruß, Abwasserbeseitigung u. a.). Ein Unterricht durch berufene Sachverständige wäre auf diesem Gebiete von besonderem Wert, handelt es sich doch hier um grundlegende Forderungen der



Volksgesundheit. Gerade die arbeitende Bevölkerung, die mit schwierigen äußeren Lebensverhältnissen zu kämpfen hat, muß vor jeder Verminderung der Leistungsfähigkeit bewahrt, d. h. gesund erhalten bleiben. Auf dem Gebiete der Förderung der Unfallverhütung lassen sich erhebliche Fortschritte nicht nur durch technische Maßnahmen, sondern auch durch solche erzieherischer Art herbeiführen. Zur Erreichung dieses Zweckes sollten an den Technischen Hochschulen ordentliche Lehrstühle für praktische Gewerbehygiene errichtet, Ausflüge nach musterhaften gewerblichen Anlagen veranstaltet und reichlich ausgestattete Unterrichtsmittelsammlungen eingerichtet werden; ferner sollte an den mittleren und niederen technischen Schulen in einfacher Art Unterricht in der praktischen Gewerbehygiene erteilt werden. Dieser Anregung ist zwar mehrfach entsprochen worden, doch ist ein Erfolg in dem wünschenswerten Maße noch nicht eingetreten. Wenn der Techniker mit eingehenden staatlichen staatsbürgerlichen und hygienischen Kenntnissen ausgerüstet ist, wird er die Fragen des Arbeiterschutzes von anderen Gesichtspunkten betrachten als vorher und in der Einwirkung der staatlichen Aufsicht mehr als bisher die sachkundige Beratung über gesetzliche Pflichten, deren Beachtung im Interesse des Volkswohles, vielfach auch des gewerblichen Unternehmens liegt, anerkennen. Die Folge wird sein, daß der Gegensatz, der wohl gelegentlich zwischen Unternehmer und Aufsichtsbeamten merkbar geworden ist und der vorwiegend auf abweichender Auffassung über die gesetzlichen Pflichten des Einzelnen gegenüber der Gesamtheit beruht, verschwinden wird. M. R.

#### Wirtschaftliche Mitteilungen.

**Die Graz-Köflacher Eisenbahn** hat im Juni 1916 K 287.340 (— K 5865) und im ersten Halbjahre K 1.938.896 (+ K 90.501) eingenommen. π.

**Gute Entwicklung der preußischen Staatsbahnen im Kriege.** Die Einnahmen der preußischen Staatsbahnen aus dem Personenverkehre werden gegenwärtig durch die niedrigen Tarife für Militärpersonen ungünstig beeinflusst. Dagegen halten sich die Einnahmen aus dem Güterverkehre etwa auf der Höhe der Friedenszeit, obwohl die Verkehrsmengen geringere sind. Es werden eben hauptsächlich hochwertige Güter verfrachtet, die verhältnismäßig hohe Frachtgebühren einbringen; auch wird ein großer Teil der Güter auf weite Strecken befördert, was zur Vermehrung der Einnahmen erheblich beiträgt. Allerdings steht diesen befriedigenden Einnahmen auch eine Vermehrung der Betriebsausgaben gegenüber, die einerseits auf die erhöhten Bezüge des Personals, andererseits auf die Steigerung vieler Preise der Betriebsstoffe zurückzuführen ist, von denen allein die Erhöhung der Kohlenpreise eine Mehrausgabe von vielen Mill. bedingt. π.

**Der amerikanische Eisenmarkt.** Die Zunahme des Schiffsraumes für Ausfuhrverkäufe und die Auslandsnachfrage haben die Lage des Stahlmarktes weiter gefestigt. Mit großem Nachdruck wird darauf hingewiesen, daß einzig und allein infolge der übermäßigen Hitze die Stahlwerkserzeugung eine Verringerung erfahren mußte. Die Schienenwerke erhielten für 1917 wieder größere Aufträge. π.

**Ein neuer Höhepunkt in der deutschen Roheisenerzeugung.** Wie der Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller in Berlin mitteilt, betrug die Roheisenerzeugung im deutschen Zollgebiete im Juni 1916 bei 30 Arbeitstagen 1.081.507 t, gegen 1.112.574 t im Mai 1916 mit 31 Arbeitstagen. Die tägliche Erzeugung belief sich auf 36.050 t, gegen 35.890 t im Mai 1916, und erreichte damit einen bisher noch nicht erzielten Höhepunkt. π.

**Der rheinisch-westfälische Zementverband** versandte im Monat Juni 1916 5357 Doppelwaggons = 11.46% der Beteiligung, gegen 4065 = 11.11% im Monat Juni 1915. Im ersten Halbjahr 1916 wurden insgesamt 26.542 Doppelwaggons = 7.23%, gegen 18.479 = 5.04% in der gleichen Zeit des Vorjahres, versandt. Man hofft, daß die Besserung infolge des stärkeren Bedarfes der Heeresverwaltung anhalten werde. π.

**Große Lokomotivablieferungen in Deutschland.** Die Ablieferungen der deutschen Lokomotivfabriken im ersten Halbjahr 1916 weisen Höchstziffern auf. An schweren Güter- und Schnellzugslokomotiven sind rund 2000 Stück im Werte von 220 Mill. Mark an die Staatsbahnverwaltungen geliefert worden. In diesen Ziffern sind die sehr umfangreichen Ablieferungen von Ersatzkesseln nicht inbegriffen. π.

**Die Aussig-Teplitzer Bahn im ersten Halbjahr 1916.** Die Einnahmen der Aussig-Teplitzer Bahn haben im ersten Halbjahr eine Steigerung um mehr als 1/2 Mill. Kronen gegenüber dem Vorjahre aufgewiesen. Die Steigerung verteilt sich nicht gleichmäßig auf alle Monate, sondern stammt hauptsächlich aus dem Februar, März, Mai und Juni, während der Jänner und April zusammen um reichlich K 200.000 gegen das Vorjahr zurückgeblieben waren. Die Steigerung der Einnahmen ist folgenden Ursachen zuzuschreiben: Der Erhöhung des Personen- und Güterverkehrs auf dem Hauptnetze um 70.000 Personen (+ 3.3%) und 343.000 t Güter (+ 8.5%), die eine Mehreinnahme von K 574.000 (+ 9.2%) ergeben hat, ferner der Steigerung des Personenverkehrs auf der Lokalbahn um 125.000 Personen (+ 12.2%), die eine Mehreinnahme von K 93.000 (+ 13.4%) brachte. Dagegen ist der Güterverkehr auf der Lokalbahn um 48.000 t (— 10.1%) gesunken, was eine Mindereinnahme um K 161.000 (— 14.2%) zur Folge hatte. Für die Entwicklung der Einnahmen aus dem Güterverkehre der Hauptbahn ist die Steigerung des Kohlen-

verkehres zur Elbe um 92.000 t (+ 22.8%) von Vorteil gewesen. Zu den aus der Personen- und Güterbeförderung erzielten wären noch die Einnahmen aus der Wagenmiete zuzuschlagen, die beträchtlich größer angenommen werden können als im ersten Halbjahre 1915. Demgegenüber steht aber eine Steigerung der Ausgaben. Die Jahreskosten für Kriegszulagen der Bediensteten, Zuschüsse an das gesellschaftliche Lebensmittelmagazin usw. dürften eine Mehrausgabe von etwa 1/2 Mill. ergeben. Nebstdem sind gewisse Verbrauchsstoffe, wie Schmiermittel, Beleuchtungsstoffe, Holz usw., erheblich im Preise gestiegen. Demgegenüber hat die Verwaltung durch äußerste Sparsamkeit der Steigerung der Ausgaben entgegenzuwirken gesucht. π.

#### Handels- und Industrienachrichten.

Die Bank- und Wechselstuben-Aktiengesellschaft »Mercur« hat im Verein mit den Großindustriellen Leopold Adler und Adolf Glaser die Tafelglasfabrik in Szezakowa für eine zu errichtende Gesellschaft m. b. H. erworben. Die Gesellschaft wird mit einem eingezahlten Kapital von 1 Mill. Kronen ausgestattet sein. — In der ordentlichen Generalversammlung der Eisen- und Stahlwerke in Hradek am 23. Juni l. J. wurde die Bilanz vorgelegt, welche nach Abschreibungen an den Anlagewerten in der Höhe von K 267.803 (im Vorjahre K 213.642) einen Reingewinn von K 47.001 gegenüber einem Verlust von K 723.710 im Jahre 1914 ergibt. Der Gewinn wird vom Verlustsaldo der Vorjahre in der Höhe von K 1.497.635 in Abzug gebracht und der sonach verbleibende Verlust von K 1.450.634 auf neue Rechnung vorgetragen. — In der Generalversammlung der Eisenbahn Wien-Aspang am 23. Juni d. J. wurde beschlossen, den Gewinn des Jahres 1915, der nach Zurechnung des Vortrages 2.2 Mill. Kronen beträgt, abermals auf neue Rechnung vorzutragen. Der Reingewinn ist heuer um 1.7 Mill. Kronen höher als im Vorjahre, wo er nur K 343.000 betrug. Gleichwohl wird von der Bezahlung einer Dividende Abstand genommen und der ganze Gewinn vorgetragen. Die Aktien befinden sich bekanntlich zum größten Teile im Besitze von Belgiern, weshalb ein Dividendenzahlung während des Krieges ausgeschlossen ist. — In der Sitzung des Verwaltungsrates der Galizischen Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft am 27. Juni l. J. wurde über die Bilanz des Geschäftsjahres 1915/16 Beschluß gefaßt. Nach Vornahme der Abschreibungen in den Immobilien in der Höhe von 3 Mill. Kronen ergibt sich ein Reingewinn von K 7.329.530. Der Generalversammlung wird der Antrag unterbreitet werden, aus diesem Reingewinne den Betrag von K 1.638.335 in den ordentlichen Reservefonds zu hinterlegen, dem Assekuranzreservefonds K 400.000, dem Rekonstruktionsreservefonds 1 Mill. Kronen zuzuweisen, weiter für Steuern den Betrag von K 750.000 zu reservieren und nach Bestreitung der statutenmäßigen Tantieme eine Dividende von 15%, d. i. K 75 für die Aktie, zur Ausschüttung zu bringen. Der Restbetrag von K 162.454 wird auf neue Rechnung vorgetragen. Im vorangegangenen Geschäftsjahre schloß die Bilanz der Gesellschaft mit einem Verlust von 4.7 Mill. Kronen ab, so daß keine Dividende bezahlt wurde. Dieser Verlust wurde aus dem Kapitalreservefonds vollständig abgeschrieben, der hiedurch aufgezehrt worden ist. Die Rekonstruktion der Raffinerie in Mariampol, die bekanntlich unter den Kriegereignissen sehr gelitten hat, ist im Zuge und wird noch während des laufenden Geschäftsjahres beendet werden. Die Rohölgruben haben zwar nicht die höchste Leistungsfähigkeit entfaltet, jedoch fast voll gearbeitet. Infolge der Preisgestaltung auf dem Rohölmarkte ist ein erhöhter Nutzen erzielt worden. — Die ordentliche Generalversammlung der Ungarischen Fluß- und Seeschiffahrtsgesellschaft beschloß, von dem Reingewinne K 1.785.343 für den Instandhaltungsfonds abzuschreiben, den Versicherungsfonds um K 180.703 zu erhöhen und von dem verbleibenden Reingewinn von K 2.195.643 (+ K 1.613.754) als Dividende für 1915 K 10 für die Aktie, gleich wie im Vorjahre, zu verteilen und K 1.272.929 (+ K 1.236.213) als Gewinnvortrag für das Geschäftsjahr 1916 vorzutragen. Weiter beschloß die Generalversammlung, das Aktienkapital von 15 auf 20 Mill. Kronen zu erhöhen. Die Reserven der Gesellschaft betragen K 12.572.056. — Die 23. ordentliche Generalversammlung der Ungarischen Lokaleisenbahnen-Aktiengesellschaft am 26. d. J. genehmigte die Bilanz, nach welcher der Reingewinn ohne Vortrag vom Vorjahre K 1.963.048, gegen K 1.730.463 im Vorjahre, beträgt. Von dem ausgewiesenen Reingewinne wird eine Dividende von 9% auf das Aktienkapital von 18 Mill. Kronen, gegen 7% im Vorjahre, ausgeschüttet; weiter werden K 250.000 dem ordentlichen und K 100.000 dem Spezialreservefonds zugewiesen, während K 235.135 auf neue Rechnung vorgetragen werden. Hiedurch erhöht sich der ordentliche Reservefonds auf K 7.750.000 und der Spezialreservefonds auf K 600.000. — Nach dem in der 20. ordentlichen Generalversammlung der Valugana-Eisenbahngesellschaft am 27. Juni l. J. erstatteten Geschäftsberichte hatte die durch die außergewöhnlichen Verhältnisse bedingte Einschränkung und teilweise Einstellung des Verkehrs einen ungünstigen Einfluß auf die finanziellen Ergebnisse des Jahres 1915. Die Gesamteinnahmen für 1915 betrugen K 424.060 (im Jahre 1914 K 849.195), die Gesamtausgaben K 850.781 (im Jahre 1914 K 953.011). Die Staatsgarantie wurde mit dem Betrage von K 951.921 (im Jahre 1914 mit K 628.916) in Anspruch genommen. π.

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

15.179 **Berichte des Ausschusses für Versuche im Eisenbau.** Ausg. B. Heft I. Zur Einführung. Bisherige Versuche. Von Dr. Kögler. 56 S. (14,5 × 21,5 cm) mit 26 Abb. Berlin 1915, Julius Springer (Preis M 1.60).

Der Ausschuß des Vereines deutscher Brücken- und Eisenbau-fabriken, welcher die Versuche zur Klärung verschiedener Fragen des Eisenbaues durchführt, gibt zweierlei Berichte aus, Hefte A, in denen die Anordnung, die Durchführung und die unmittelbaren zahlenmäßigen Ergebnisse der Versuche besprochen werden, und die Hefte B, die die weitere Bearbeitung und Auswertung der Versuchsergebnisse sowie die daraus zu ziehenden Folgerungen und etwaige Bauregeln für die Praxis enthalten. Das vorliegende erste Heft B bringt eine Übersicht über das, was der Verein und der Versuchsausschuß auf dem Gebiete des Versuchswesens im Eisenbau schon geleistet haben, und die praktischen Ergebnisse der bisherigen Versuche. Der Versuchsausschuß hat schon im Jahre 1900 einen Arbeitsplan aufgestellt, der die Vorversuche und die eigentlichen Versuche umfaßt. Die Vorversuche sind schon abgeschlossen. Es wurden die Versuche nämlich zuerst über den Einfluß des kleinen Versenkes bei den Nietten durchgeführt. Es wurde gefunden, daß das Anbringen des Versenkes keinen gesetzmäßigen Einfluß auf die Haltbarkeit der Nietverbindungen ausübt. Mit Rücksicht hierauf und die sehr schwierige Herstellung der kleinen Versenke wurden alle Behörden ersucht, die Vorschriften, welche die Anwendung des konischen Versenkes vorschreiben, aufzuheben, was auch meistens geschah. Weitere Versuche betrafen das Nietverfahren. Die Kniehebelnietung lieferte den größten Gleitwiderstand und die größte Festigkeit, während die Hand- und Lufthammer-nietung nahezu gleich sind. Die Versuche über den Einfluß des Nietdurchmessers führten zum Ergebnis, daß der Gleitwiderstand bei 2 Nietten größeren Durchmessers geringer war als bei 3 Nietten von kleinerem Durchmesser. Der Unterschied tritt am stärksten bei Handnietung, am wenigsten bei Kniehebelnietung hervor. Bezüglich der Nietbilder wurde festgestellt, daß die rechteckige Form sich am günstigsten verhalten hat, daß nächst dieser die Rautenform und an letzter Stelle die dreieckige Form steht. Weitere Versuche betreffen die Nietentfernung, die durch Rechnung bestimmt, durch den Versuch bestätigt wurde, und die Knickfestigkeit gegliedelter Stäbe. Die letzteren betrafen Stäbe aus 2 U-Eisen. Die Unterschiede in den Stauchungen an den vier Kanten des Querschnittes gegenüber dem Mittelfelde sind bei den einzelnen Stäben sehr verschieden groß. Die Höchstlast wurde erreicht, sobald die Streckgrenze des Materials an der auf Druck am meisten beanspruchten Stelle erreicht war. Die Festigkeit der Stäbe wurde durch das Einfügen der Futterstücke zwischen beiden U-Eisen um 21% gesteigert. Behufs Vereinfachung der Ausführung der Eisenbauten werden nur Nietten mit Durchmessern von 12, 16, 20, 23 und 26 mm empfohlen. Die Herausgabe weiterer Hefte wird im Interesse des Fortschrittes im Eisenbau erwartet.

Dr. M. Thullie.

15.299 **Die Bewertung von Baurechten und deren Zugehör.** Von Josef Röttinger, k. k. a. ö. Professor, beh. aut. Zivilingenieur für das Bauwesen und Stadtbaumeister. 172 S. (32 × 22 cm). Wien 1915, Johann N. Vernay, im Buchhandel durch Lehmann & Wentzel.

Das Buch enthält die gesetzlichen Bestimmungen über das Erbaurecht in Deutschland und das Baurecht in Österreich, die Entwicklung von 165 Gleichungen über die Bewertung des Baurechtes samt Zugehör nach Urwert, Neuwert, Zeitwert, Versicherungswert, Ertragswert, Handelswert, Hypothekarwert, Buchwert und Sonderinventurwert für das verbaute und das unverbaute Grundstück, bei unveränderlichem und bei veränderlichem Bauzins, ferner die Bewertung des Baurechtes als zeitliches Rentengut und nach den gebührenrechtlichen Bestimmungen. 9 Seiten mit Tafeln für Zeitwertbestimmungen und 24 Seiten mit Tafeln für Rechnungsfaktoren in der Anordnung des Röttingerschen Buches über die Wertbestimmung von Wohngebäuden und von Bauwerken industrieller Anlagen, dessen 2. Auflage 1905 erschien, und 75 Rechenbeispiele ergänzen den Inhalt. Das Buch bringt eine mathematisch-theoretische Behandlung des Stoffes mit Berücksichtigung aller Formen. Der Praktiker dürfte nach wie vor lieber zur Rententafel greifen.

Ing. Hans Bartack.

15.021 **Der Maschinenbau an höheren Gewerbeschulen und höheren Fachschulen mit deutscher Unterrichtssprache in Österreich.** Von Hofrat Heinrich Leobner, k. k. Ministerialinspektor für das gewerbliche Unterrichtswesen. 168 S. (26 × 17 cm). Wien und Leipzig 1915, Franz Deuticke (Preis geh. K 5).

Der erfolgreichen Behandlung des Maschinenbaues als Lehrgegenstand an höheren Gewerbeschulen und Fachschulen stellen sich vor allem jene Schwierigkeiten entgegen, die sich aus der Bewältigung des großen Umfanges dieses Lehrstoffes in knapp bemessener Unterrichtszeit ergeben. Um jüngeren Lehrkräften die Erfüllung ihrer Aufgabe zu erleichtern, hat Hofrat Leobner in der vorliegenden Lehrstoffzusammenstellung jene Grenzen dieses Wissensgebietes umschrieben, innerhalb welcher sich der Vortragende zu verbreiten haben wird, um seiner Lehraufgabe gerecht zu werden. Ohne Zweifel wird sich der Lehrer bei der Behandlung der einzelnen Abschnitte wiederholt gewisse Einschränkungen auferlegen müssen, wenn der Gegenstand nicht geradezu enzyklopädisch behandelt werden soll; aber es erscheint geradezu als Vorzug dieser Arbeit, daß sich

der Leser dieser Schrift nicht beeengt fühlt, sondern in ihr einen wertvollen Wegweiser zu erblicken vermag, der sich der lebhaften Entwicklung des Maschinenbaues anpaßt und gleichzeitig die Erfahrung älterer Lehrkräfte in der Wiedergabe des Stoffes berücksichtigt. Von der vorliegenden Arbeit muß daher gesagt werden, daß sie auf dem Gebiete der Lehrschriften als eine geradezu vorbildliche anzusehen ist.

Deinlein.

15.176 **Die Baukosten-Rangordnung.** Von Otto Lang. 8°. 50 S. Wien 1915, Manz'sche Hof- und Universitätsbuchhandlung (Preis geh. M 1).

In der vorliegenden Schrift macht der Verfasser einen Vorschlag für die Umgestaltung des baugewerblichen Kreditwesens zum Zwecke der Sicherung der Forderungen der Baugewerbetreibenden sowie der Vereinfachung und Verbilligung des baugewerblichen Kreditwesens. Die sehr eingehenden Ausführungen bringen eine Reihe beherzigenswerter Vorschläge. Es wäre nur zu wünschen, daß die seit vielen Jahren erhobene Forderung nach einem wirksamen Schutz der Forderungen der Bauhandwerker endlich einmal in die Wirklichkeit umgesetzt werde. Die Schrift kann allen bestens empfohlen werden, welche an dem Zustandekommen eines bezüglichen Schutzes interessiert sind.

R-r.

## Eingelangte Bücher\*).

(\* Spende des Verfassers.)

15.304 **Traité de la teinture et de l'impression des matières colorantes artificielles.** Von J. Dépierré. 8°. 5 Bände. Paris 1891 bis 1903, Béranger. Angekauft (K 93.60).

15.305 **Die Elemente der photographischen Optik.** Von Dr. H. Schroeder. 8°. 220 S. m. 85 Abb. Berlin 1891, Oppenheim. Angekauft (K 11.25).

15.306 **Mitteilungen des k. k. Technischen Versuchsamtes.** 8°. Wien 1916. Tausch.

\*15.307 **1. Materialien für die Beratung zur Begutachtung der Reform der Staatseisenbahnverwaltung.**

2. Geschäftsplan der k. k. Staatsbahn-Direktionen.

3. Kanzeivorschrift der k. k. Staatsbahn-Direktionen.

4. Kanzeivorschrift für die exekutiven Dienststellen. 8°. Wien 1909.

15.308 **Wie baut man fürs halbe Geld in Ost und West neu auf.** Von C. Adler. 8°. 50 S. m. Abb. Wiesbaden 1916, Heimkultur-Verlags-gesellschaft (K 1.40).

15.309 **Kriegerheimstätten.** Von Dr. A. Sagmeister. 8°. 64 S. Wien 1916, Gerlach & Wiedling (K 1).

\*15.310 **Bemerkungen zur Frage der Kriegerheimstätten.** Von Th. Bach. 8°. 20 S. Prag 1916.

15.311 **Ausgleichswirtschaft.** Von M. Singer. 8°. 11 S. Wien 1916, Perles.

15.312 **Von Gefängnis zu Gefängnis in Rußland.** Von Dr. H. Saller. 8°. 96 S. Nürnberg 1916, Koch (M 1).

\*15.313 **Elektrisierungsvorsorge in Österreich mit Rücksicht auf die Vollbahn-Elektrisierung.** Von R. Kratochwil. 8°. 76 S. Salzburg 1916, Selbstverlag (K 2.50).

15.314 **Versuche im Dielektrikum technischer Kondensatoren.** Von Dr. Ing. M. Grünberg. 8°. 42 S. m. 23 Abb. Berlin 1911, Springer (M 1.60).

15.315 **O. Mohr zum 80. Geburtstage gewidmet.** 8°. 228 S. m. 140 Abb. Berlin 1916, Ernst & Sohn (M 8).

15.316 **Feuerung und Feuerungsanlagen.** Von H. Haase. 8°. 225 S. m. 121 Abb. Berlin 1915, Berg (M 6).

15.317 **Heiztechnik.** Von F. H. Haase. 8°. 110 S. m. 38 Abb. Berlin 1914, Berg (M 2).

15.318 **Lüftung und Heizung im Schulgebäude.** Von Dr. M. Rothfeld. 8°. 124 S. m. 38 Abb. Berlin 1916, Springer (M 4.80).

15.319 **Hebe- und Förderanlagen. I. Anordnung und Verwendung.** Von H. Aumund. 8°. 794 S. m. 606 Abb. Berlin 1916, Springer (M 42).

15.320 **Elektrizität und Elektromagnetismus.** Von O. Canter. 8°. 136 S. m. 54 Abb. Leipzig 1916, Hachmeister & Thal (M 2.80).

15.321 **Technische Blätter.** Beilage zur deutschen Bergwerks-Zeitung. Monatl. ab 1914. Essen-Ruhr.

15.322 **Die Hochschulen der Technik in Europa.** Von Dipl.-Ing. Reisner. 8°. 16 S. Essen 1916, Girardet.

15.323 **Elektrische Maschinen mit Wicklungen aus Aluminium, Zink und Eisen.** Von R. Richter. 8°. 159 S. m. 51 Abb. u. 26 Tab. Braunschweig 1916, Vieweg & Sohn (M 6).

15.324 **Wirtschaftliche Verwendung der Schmiermittel, insbesondere bei Dampfmaschinen.** 8°. 26 S. m. 4 Abb. Stuttgart 1916, Witter (M —50).

\*15.325 **Über den Höchstwasserdurchfluß im südlichen Teil Europas.** Von Ph. Forchheimer. 8°. 27 S. m. 1 Abb. Wien 1916, Waldheim-Eberle.

\*15.326 **Die Donau als Verkehrsstraße.** Von Dr. F. Heiderich. 8°. 39 S. Berlin 1916

\*15.327 **Zusammenstellung der für die Ziviltechniker wichtigen Gesetze, Verordnungen und Normalerlässe.** 8°. 34 S. Wien 1916, Spies & Co. N.-Ö. Ingenieur-Kammer.

\*) Die Schriftleitung behält sich vor, die beachtenswerteren dieser Neuerscheinungen zu geeigneter Zeit zu besprechen.



15.328 Die Rechtsformen der Kriegerheimstätten. Von K. Přibram. 8<sup>o</sup>. 113 S. Wien, Manz.

15.329 Die mittlere Geschwindigkeit des Wassers in offenen Gerinnen in ihrer Beziehung zu den Oberflächen-Geschwindigkeiten. Von Dr. Josef Fischer. 8<sup>o</sup>. 55 S. m. 10 Tab. u. 4 Taf. München, A. Huber.

\*15.330 Die Berechnung der nachträglichen Grundmauerwerkverbreiterung. Von Dr. R. Schönhöfer. 4<sup>o</sup>. 6 S. m. 5 Abb. Berlin 1915, Ernst & Sohn.

\*15.331 Neue Pfahlgründung mit Verbund-Holz-Eisenbeton-Pfählen. Von Dr. R. Schönhöfer. 4<sup>o</sup>. 4 S. m. 6 Abb. Wien 1913, Compaßverlag.

\*15.332 Die Treppenanlagen bei Brücken. Von Dr. R. Schönhöfer. 4<sup>o</sup>. 8 S. m. 25 Abb. Heidelberg 1916, Verlag der Fachpresse.

15.333 Beleuchtungseinrichtungen am Theater. Von Alfred v. Engel. 4<sup>o</sup>. 19 S. m. 53 Abb. Leipzig 1916, Hachmeister & Thal.

15.334 Forschung und Werkstatt. Von Dr. G. Schlesinger und Dr. M. Kurrein. I. Untersuchung von Spreizringkupplungen. II. Schmierölprüfung für den Betrieb. 4<sup>o</sup>. 35 S. m. 144 Abb. Berlin 1916, Springer (M 2.40).

15.335 Karte der österr.-russischen und deutsch-russischen Grenzgebiete. Von G. Freytag. 1:1.000.000. Wien 1916, Freytag & Berndt (K 1.20).

## Ausstellungen, Stipendien, Lehrkurse, Vermischtes.

**Ausstellungen.** Ausstellung des Wettbewerbes mustergültiger Möbel für die kriegsbetroffenen Gebiete. Die Ausstellung des vom Ministerium für öffentliche Arbeiten zur Erlangung mustergültiger Möbel für die kriegsbetroffenen Gebiete angeordneten und vom Österreichischen Museum durchgeführten Wettbewerbes ist noch bis Ende September in den Räumen des Museums in Wien, Stubenring 5, an allen Wochentagen, ausgenommen Montag, und an allen Sonn- und Feiertagen von 9 bis 1<sup>h</sup> bei freiem Eintritte geöffnet. An diesem Wettbewerbe haben sich 60 genossenschaftliche Vereinigungen Einzelfirmen und Fachschulen aus Wien und den Kronländern mit rund 260 Objekten beteiligt, von welchen 118 mit Preisen (16 mit dem ersten großen, 4 mit dem ersten kleinen, 48 mit dem zweiten großen und 50 mit dem zweiten kleinen Preise) ausgezeichnet worden sind. Auch die aus der Kunstgewerbeschule hervorgegangenen Entwürfe, nach welchen gearbeitet worden ist, sind im Säulenhofe des Museums ausgestellt.

**Ausstellung deutscher Buchkunst in Stockholm.** Der Deutsche Buchgewerbeverein Leipzig veranstaltet gemeinsam mit deutschen Buchkünstlern und Verlagsbuchhändlern in Stockholm eine Ausstellung deutscher Buchkunst in der kgl. Akademie von Anfang Oktober bis Ende November l. J.

**Zement-Ausstellung Chicago 1916.** Diese in alljährlicher Folge in Amerika veranstaltete Ausstellung hat in diesem Jahre als IX. Ausstellung in der Zeit vom 12. bis 19. Februar unter der Leitung der American Cement Products Co. in Chicago stattgefunden. Es waren gegen 200 Firmen mit 238 verschiedenen Ständen vertreten. Gewaltige Zementmischmaschinen, große und kleine Maschinen zur Herstellung von Zementbacksteinen sowie Lastkraftwagen, die besonders in der Zementindustrie gebraucht werden, wurden in Tätigkeit vorgeführt. Als hervorragende Sehenswürdigkeit waren Zementhufeisen ausgestellt. Zwei Modelle der im Bau befindlichen transkontinentalen Straßen — des Dixie Highway und des Lincoln Highway — die beide aus Zement hergestellt werden, fanden allgemeine Beachtung, weil dem Zement als Straßenbaumaterial für die Zukunft große Wichtigkeit beigemessen wird. Die Entwicklung der amerikanischen Zementindustrie hat einen so gewaltigen Aufschwung genommen, daß sie heute bereits die grösste Stelle unter den amerikanischen Industrien einnimmt.

**Stipendien.** An der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien gelangen für das Studienjahr 1916/1917 sieben Staatsstipendien zu je K 400 zur Verleihung. Studierende, welche sich um eines dieser Stipendien zu bewerben beabsichtigen, haben ihre mit den bisherigen Studienzeugnissen, einem vor nicht länger als einem Jahre ausgestellten Armuts- oder Mittellosigkeitszeugnisse, dem Tauf-(Geburts-)Scheine, dem Heimatscheine und allfälligen sonstigen Belegen versehenen, an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht gerichteten Gesuche bis längstens 14. Oktober 1916 beim Rektorate der genannten Hochschule einzubringen.

**Lehrkurse.** Landwirtschaftliche Kurse als Kriegsfürsorgeaktion. An der Hochschule für Bodenkultur in Wien wird von den Professoren der landwirtschaftlichen Fächer als eine Kriegsfürsorgeaktion ein landwirtschaftlicher Kurs in der Dauer eines Wintersemesters mit zusammen 21 h wöchentlich errichtet werden. Der Kurs wird nur solchen empfohlen, die sich für befähigt halten, wissenschaftlichen Vorträgen mit Verständnis und Nutzen folgen zu können, hingegen wird der Nachweis einer bestimmten Vorbildung nicht gefordert. Prüfungen werden nicht abgehalten. Der Kurs soll am 20. Oktober d. J. beginnen und in der zweiten Hälfte März 1917 beendet werden. Er wird umfassen: 1. Pflanzenbau mit einer kurzen Einleitung über seine Grundlagen (Hofrat Prof. Dr. Ritter v. Liebenberg); 2. Tierzucht einschließlich Fütterungslehre (Hofrat Prof. Dr. L. Adametz); 3. landwirtschaftliche Betriebslehre und Buchführung (Prof. Sedlmayr

und Prof. Dr. Ostermayer); 4. landwirtschaftliche Maschinen- und Gerätekunde (Prof. Ing. Rezek); 5. Landwirtschaftsrecht (Prof. Dr. Ritter v. Bauer); 6. Molkereiwesen (Prof. Dr. W. Winkler); 7. Gemüsebau (Prof. Dr. Erich v. Tschermak); 8. Forstwirtschaftslehre; 9. Tierheilkunde (Dozent Dr. Bitterlich). Vorlesungen und Übungen werden vormittags und nachmittags abgehalten. Die Zeit von Freitag nachmittags bis Montag früh bleibt frei. Die Vorlesungen werden in wissenschaftlicher Form abgehalten, jedoch in erster Linie den Bedürfnissen der praktischen Landwirtschaft angepaßt. Die Abhaltung des Kurses ist davon abhängig, daß sich mindestens 50 Teilnehmer melden. Die Anmeldungen wollen möglichst bald, längstens bis 30. d. M., beim Rektorate der Hochschule für Bodenkultur in Wien, XVIII. Hochschulstraße 17, erfolgen. Das Honorar für den ganzen Kurs beträgt K 100 für jeden Teilnehmer und ist mit Beginn des Kurses in der Rektoratskanzlei zu erlegen. In besonders berücksichtigungswürdigen Fällen kann das Professorenkollegium verwundeten Offizieren und Soldaten auf Ansuchen eine teilweise oder gänzliche Befreiung des Teilnehmerhonorars gewähren.

**Vermischtes.** Der Technischen Hochschule in Warschau sind kürzlich vom Generalgouverneur v. Beseler neue Satzungen mit folgendem Erlaß gegeben worden: „Die Technische Hochschule in Warschau hat in dem abgelaufenen Studienjahre eine weit über Erwartung große Anzahl Studierender in sich aufgenommen, ein Zeichen dafür, wie hoch in diesem Lande die technischen Wissenschaften gewertet werden, ein Zeichen aber auch dafür, wie verständnisvoll die Absicht gewürdigt wird, die mich bei der Wiedereröffnung der Hochschule leitete. Für den Wiederaufbau und die wirtschaftliche und kulturelle Hebung Polens ist die Heranbildung tüchtiger Ingenieure, Baumeister und Techniker von der höchsten Bedeutung. Mit selbstloser Hingebung widmete der akademische Lehrkörper sich unter äußerst schwierigen Verhältnissen seiner großen Aufgabe und die Studierenden benützten freudig und erfolgreich die ihnen gebotene Gelegenheit zu wissenschaftlicher und praktischer Arbeit. Ich spreche dafür der Technischen Hochschule gern meine Anerkennung aus und verleihe ihr hiemit eine neue Satzung, die dazu bestimmt ist, durch Gewährung der Autonomie an die Abteilungen die Selbständigkeit der Verwaltung der Anstalt und damit ihre weitere freie Entwicklung zu fördern. Den Rektor beauftrage ich, von diesem Erlaß dem Lehrkörper und der Studentenschaft Kenntnis zu geben.“

Amerikanischen Meldungen zufolge sind in letzter Zeit wieder ungünstige Berichte über fortdauernde Erdrutschungen im Panamakanal eingegangen. Maßgebende amerikanischen Ingenieure befürchten, daß es kaum eine Methode gebe, den Kanal dauernd vor den Erdrutschen zu schützen. Es bestehen Pläne, um durch riesige Baggermaschinen das ganze Nachschieben der Hügel am Kanalufer an der berüchtigten Culebradurchfahrt fortzuschaffen. Das werde 200 Mill. Doll. kosten. Nach anderen Plänen sollen tiefe Schächte unter die Hügel geführt und diese mit Zement ausgefüllt werden. Inzwischen ist der Zustand recht unbefriedigend geworden. Die hohen Kosten stehen den äußerst geringen Einnahmen gegenüber. Der Voranschlag der Baukosten betrug 375 Mill. Doll., aber im August 1916 waren schon 401 Mill. Doll. daraus geworden und der Bau dürfte sich zum Schlusse auf 450 Mill. Doll. stellen.

Führung des kaiserlichen Adlers im Schilde der beh. aut. Ziviltechniker und Bergbauingenieure. Über eine seitens der k. k. n.-ö. Statthalterei an das Ministerium für öffentliche Arbeiten gerichtete Anfrage, ob den beh. aut. Ziviltechnikern und Bergbauingenieuren das Recht zustehe, den kaiserlichen Adler auch im Schilde zu führen, hat das Ministerium des Innern nach mit den beteiligten Zentralstellen gepflogenen Einvernehmen mit dem Erlasse vom 17. April 1916, Z. 11.103 v. 1915, bekanntgegeben, daß die bestehende Übung nicht zu beanstanden wäre.

Der Wettbewerb um das deutsch-türkische Freundschaftshaus, an dem auf Vorschlag des Deutschen Werkbundes 12 deutsche Architekten sich beteiligen sollen, u. zw. die Berliner Architekten Peter Behrens, Bruno Paul, German Bestelmeyer, August Endell, Walter Gropius, Bruno Taut, die Münchner Theodor Fischer und Richard Riemerschmid, die Stuttgarter Paul Bonatz und Martin Elsaesser, der neue Dresdner Stadtbaurat Pölzig und der Offenbacher Architekt Hugo Eberhardt, führte dazu, daß in den letzten Wochen eine Reihe dieser Herren, eingeladen von der deutsch-türkischen Vereinigung, in Konstantinopel weilten, um den von der türkischen Regierung zur Verfügung gestellten Bauplatz am höchstgelegenen Punkte Stambuls zu besichtigen, der einen gewaltigen Rundblick auf das Marmarameer bietet. Das Haus soll umfassen einen großen Versammlungssaal, einen Konzertsaal, zahlreiche Räume für Ausstellungen, ein großes Café usw. Bemerkenswert ist, daß bei dem Wettbewerb die beteiligten Künstler mit einigen Herren der deutsch-türkischen Vereinigung das Preisgericht bilden sollen.

Deutsches kunsthistorisches Institut in Florenz. Das Deutsche kunsthistorische Institut in Florenz, dessen Auflösung die Italiener jetzt verfügt haben, ist eine private Gründung. Sie diente zum Unterschied von den französischen wissenschaftlichen Gründungen in Italien (Florenz und Mailand), die Propaganda für die „allgemeine lateinische Sache“ machten und sich vor Italiens Eintritt in den Krieg sogar als Werbeamter hervortaten, rein wissenschaftlichen Zwecken. Ein Verein, dem die hervorragendsten deutschen Universitäts-

lehrer für Kunstgeschichte und andere Kunstfreunde angehörten, hatte vor etwa 20 Jahren das Institut begründet. In der Allee Principessa Margherita gelegen, war die Anstalt nicht nur der Mittelpunkt deutscher Studien in Toskana, sondern hatte auch bei ihren Arbeiten und Sitzungen manchen italienischen Gelehrten als gern gesehenen Gast.

Die Radiumerzeugung im Kriege. Der Leiter des Instituts für österreichische Radiumforschung Univ.-Prof. Meyer hat der „Fkf. Ztg.“ zufolge in einer Unterredung erklärt, der Krieg habe die Radiumerzeugung Österreichs nicht im geringsten beeinflusst, eher sei von einer Steigerung der Erzeugung seit Kriegsausbruch zu sprechen. Die Behauptung Deleassés, die Zeit sei gekommen, wo sich die Ententestaaten bezüglich der Deckung ihres Radiumbedarfes von der Erzeugung Österreichs unabhängig machen könnten, sei unzutreffend, da die Radiumgewinnung in Kolorado so gering sei, daß sie, abgesehen von den hohen Selbstherstellungskosten, nur für wissenschaftliche Zwecke in Betracht komme, keineswegs aber ein Geschäftsunternehmen daraus gemacht werden könne. Die Pittsburger Werke hätten bei Kriegsbeginn insgesamt 10 g produziert, hätten aber seither ihre Tätigkeit eingeschränkt, wenn nicht ganz eingestellt. Somit steht Joachimstal ununterbrochen an der Spitze der gesamten Radiumerzeugung. Die Grundpreise der österreichischen Regierung seien von Anbeginn an gleichgeblieben.

Tagung der skandinavischen Mathematiker. In Gegenwart angesehener Gäste und unter Teilnahme der hervorragendsten schwedischen, norwegischen und dänischen Gelehrten auf dem Gebiete der reinen und angewandten Mathematik fand jüngst in Stockholm ein skandinavischer mathematischer Kongreß statt, der an Stelle des geplanten und wegen des Krieges aufgeschobenen internationalen Kongresses abgehalten wurde. Den Vorsitz führte der große schwedische Mathematiker und Nobelpreisträger Mittag-Leffler, der den Kongreß mit einer glänzenden Rede über seinen Lehrer, den berühmten Berliner Mathematiker Weierstraß, einleitete.

Englisches Urteil über deutsche Geschosshüllen. Von der Beschießung der englischen Nordostküste durch die deutsche Flotte sind in England Bruchstücke der Geschosse gesammelt und von dem bekannten Fachmann auf dem Gebiete der Eisenchemie J. E. Stead untersucht worden. Stead faßt seine Ergebnisse dahin zusammen, daß aus den vorliegenden Untersuchungen die englischen Behörden manches lernen können. Ein Bruchstück, es wird in den Untersuchungen mit der Nr. 13 bezeichnet, sei von besonderem Interesse gewesen. Es muß seiner Zusammensetzung nach wie auch nach seinem Gefüge „als Idealmaterial für die Herstellung von Geschosshüllen angesehen werden“. Bei der Untersuchung der Geschosshüllen für Hochexplosivgranaten fielen ihm die großen Unterschiede in der Zusammensetzung auf. Hiefür gibt es seiner Ansicht nach nur zwei Erklärungen. Entweder wären die deutschen Behörden bei der Auswahl ihres Geschosstabes sehr nachlässig gewesen, oder aber die deutschen Fachleute hätten erkannt, daß, sofern der Stahl für den erforderlichen Zweck brauchbar wäre, ein weiter Spielraum in der Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften zulässig wäre. Die erste Annahme könnte ohne weitere Erörterung fallen gelassen werden, denn die Folge wäre ein Zerspringen der Geschosse im Rohr und die Geschosse, die die englischen Städte getroffen, seien eben nicht im Geschütz zersprungen und die Deutschen „wüßten, was sie täten“.

Stapellauf eines russischen Beutedampfers. Kürzlich fand auf der Werft der k. u. k. Weichselflotte in Krakau der Stapellauf des russischen Beutedampfers „Kujawjak“ statt. Der Dampfer wurde vom Feinde bei Iwangoorod Anfang August 1915 versenkt. Sobald die Festung von den k. u. k. Truppen besetzt war, wurde dessen Hebung ins Auge gefaßt. Hiezu waren vorerst Taucher nötig, welche die k. u. k. Kriegsmarine beistellte. Die schon im November einsetzenden große Kälte, Hochwasser und Eisstöße behinderten die Hebung, zerstörten wiederholt das Hebezeug und senkten öfters das schon gehobene Schiff wieder auf den Flußgrund. Die Arbeiten mußten über den Winter eingestellt werden und konnten erst im März d. J. wieder beginnen. Am 6. April war der Dampfer vollkommen gehoben, die Lecks verstopft, das Wrack schwamm. Ins Schlepptau genommen, traf es am 8. Mai in Krakau ein. Die Werft hat nun den Dampfer, von dem nur das Gerippe verwendet werden konnte, in 87 Tagen hergestellt.

## Baunachrichten.

### Bahnbauten.

Die Kaposvárer wirtschaftliche Industrie- und Zuckerfabriks-A.-G. läßt in der Gemarkung der Gemeinde Kaposfüred eine schmalspurige Industriebahn erbauen.

Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Marktgemeinde Weiz im Verein mit dem Bezirksausschusse Birkfeld die Bewilligung zu technischen Vorarbeiten für eine schmalspurige Lokalbahn von der Station Birkfeld der Lokalbahn Weiz—Birkfeld durch das obere Feistritzal über Ratten nach Rettenegg auf die Dauer eines Jahres erteilt.

Bei der politischen Begehung der Liesertaler Teilbahnstrecke Spittal—Gmünd und des Seitenflügels Seebach—Seebücke sprachen sich die Vertreter der Staats- und Landesbehörden für die Wichtigkeit der Bahn aus. Da auch die Deckung der Baukosten nachgewiesen ist und die Ertragsfähigkeit gesichert scheint, steht die baldige Bauausführung in Aussicht.

Vorerst sollen nur die Rekonstruktionsarbeiten an der Reichsstraße, ferner die Stationsanlagen und die Fundierung der elektrischen Zentrale unter Beihilfe der von der Heeresverwaltung zugesicherten Kriegsgefangenen ausgeführt werden, alles übrige bis zum Eintritt friedlicher Zeitverhältnisse vorbehalten bleiben. Die elektrische Zentrale wird im Leobengraben errichtet.

### Flußregulierungen.

Das k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten hat das vom mährischen Landesausschusse ausgearbeitete und von der mährischen Flußregulierungskommission auszuführende Projekt der Regulierung der March in den Katastralgemeinden Olmütz, Neustift und Hodolein in der Strecke zwischen der bestehenden Marchstraßenbrücke im Zuge der Sustenauergasse in Olmütz (Km. 114-657) und der March-Nordbahnbrücke bei Neustift (Km. 112-923) in der Länge von 1734 m nach mit dem Finanzministerium und Ackerbauministerium gepflogenen Einvernehmen genehmigt. Auf Antrag der Statthalterei wurde diese Regulierung auf Grund des Beschlusses des Ministerrates als „begünstigter Bau“ erklärt. Der Bau ist spätestens am 1. Oktober 1916 in Angriff zu nehmen und binnen 1½ Jahren zu beenden.

Das k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten hat die vom Wasserbaudepartement der mährischen Statthalterei durchzuführende Regulierung der Zwittawa in Lettowitz als „begünstigten Bau“ erklärt und das vom genannten Wasserbaudepartement verfaßte Projekt mit der Variante des Stichkanales nächst der Fabrik der Firma k. k. priv. Heinrichstaler Bobinet- und Spitzenfabrik M. Faber & Co. in Lettowitz im Einvernehmen mit dem Ackerbauministerium mit dem Beifügen genehmigt, daß diese Bauarbeiten am 1. Oktober 1916 in Angriff zu nehmen und bis Ende 1918 zu vollenden sind.

### Heilanstalten und Erholungsheime.

Der Gemeindeausschuß Dux hat die dem Duxer Kohlenverein in Teplitz gehörigen Arbeiterkolonien (3 Häuserkomplexe mit 22 Wohnungen zu je 1 Zimmer und Küche mit Gärten und Grund) für zu errichtende Kriegerheimstätten um den Betrag von K 45,000 zu kaufen beschlossen.

Im Gemeindeausschuß von Freudenthal wurde mitgeteilt, daß der k. k. schlesischen Landesregierung in der Angelegenheit der Errichtung einer Volkslungenheilstätte in Verbindung mit dem städtischen allgemeinen Krankenhaus eine Skizze, betreffend die Art der Ausführung der Heilstätte, übermittelt wurde. Gleichzeitig wurde auch das Ersuchen gestellt, mit Rücksicht auf die starke finanzielle Inanspruchnahme der Stadtgemeinde von einer Beitragsleistung derselben zu den Kosten der Heilstätte abzusehen.

Zwischen der Haltestelle Kermegg und der Station Rosenau der Linie Hadersdorf—Sigmundshergberg wird für Kinder aus dem 16. Wiener Bezirk ein für etwa 50 Kinder berechnetes Ferienerholungsheim in kürzester Zeit erbaut werden. Das Heim wird mit Veranden, die als Liegehallen verwendet werden können, ausgestattet sein. Der Grund ist bereits angekauft und mit Bäumen bepflanzt worden. Die Aktion zur Schaffung dieser Erholungsstätte geht von der Ortsgruppe Ottakring des Bundes der Deutschen in Niederösterreich aus.

Die im Bau befindliche, vom Landeshilfsverein für Lungenkranke in Österr.-Schlesien mit Unterstützung des k. k. Ministeriums des Innern und des Landes Schlesien errichtete Lungenheilstätte in Oberschar bei Olbersdorf, deren Bau bereits unter Dach gebracht ist, und die einen Belagraum von 100 Betten aufweist, wird voraussichtlich trotz der durch den Krieg bedingten Bauschwierigkeiten mit Jahreschluß fertiggestellt werden. Es ist die sofortige Vergrößerung der Anstalt durch Zubauten auf nahezu den doppelten Belag in Aussicht genommen.

Der krainische Landesausschuß hat gegen nachträgliche Genehmigung des Landtages die Errichtung einer Landesblindenanstalt beschlossen. Die Durchführung dieses Beschlusses wird sehr bedeutende Mittel beanspruchen.

### Vermischtes.

Die Generalversammlung von Szilágyosmlyó beschloß auf Grund der vorgelegten Entwürfe den Bau eines Rathauses mit einem Kostenaufwande von K 165,000. Mit dem Bau soll demnächst begonnen werden.

Der Gemeindeausschuß von Teschen beschloß die Rekonstruktion des Wehres in Oldrychowitz. Das Bauamt wurde beauftragt, unverzüglich ein Projekt auszuarbeiten, und der Gemeindevorstand ermächtigt, nach diesem Projekte die Rekonstruktionsarbeiten durchzuführen. Sollte die Zeit schon zu vorgeschritten sein, so seien nur die notwendigen Reparaturen sofort vorzunehmen und die Rekonstruktion einem späteren Zeitpunkt vorzubehalten.

Der Entwurf für den Umbau des Alsbach-Entlastungskanaals in der Kinderspitalgasse und am Hernalsergürtel von der Hebragasse bis zur Hernalser Hauptstraße und einer Entlastung des Ottakringerbachkanals am äußeren Hernalsergürtel von der Hernalser Hauptstraße bis zur Neulerchenfelderstraße im 9., 17. und 16. Bezirk wurde vom Wiener Stadtrat mit einem Kostenanfordernis von K 300,000 genehmigt. — Dem Entwurf für den Kanalbau in der Braunhirschengasse von der Sechshauserstraße bis zur Schwendergasse im 14. Bezirk mit den Kosten von K 34,000 wurde vom Wiener Magistrate zugestimmt.

Der Wiener Stadtrat hat genehmigt: Das Projekt für die Pflasterung und Straßenherstellung der Pettenkoferstraße im 16. Bezirk zwischen



Hasnerstraße und Koppstraße mit den Kosten von K 28.700; für Adaptierungen und für eine neue Heizungsanlage im Verwaltungsgebäude des Bahnhofes Simmering K 15.800 und für die Erneuerung der Straßenbahnaußenweiche „Schießstätte“ im 2. Bezirke, Wagramerstraße, Kronen 20.500; für Herstellungen, bezw. für einen Kesselaustausch in der Straßenbahnhauptwerkstätte Rudolfsheim und im Bahnhofe Simmering der Straßenbahnen K 26.000.

Im Monate Juli 1916 wurden von den politischen Verwaltungsbehörden beim hydrographischen Zentralbureau noch folgende Wasserkraftanlagen angemeldet: A) Projektirt sind: 1. Gewässer: Kehrach, politischer Bezirk und Land: Wr.-Neustadt, Niederösterreich, Konzessionswerber: die k. u. k. Heeresverwaltung, Bezeichnung der Anlage: Elektrizitätswerk (Abänderung); 2. Puncowka, Teschen, Schlesien, Eva Szczyka, Mühle; 3. Triegerbach, Murau, Steiermark, Joh. Reinmüller, Hausmühle; B) Konzessionierte Wasserkraftanlagen: 1. Schauerbach, Urfahr, Oberösterreich, Gemeinde Zwettl, Josef Penn, Mühle, 2. Piestingbach, Wr.-Neustadt, Niederösterreich, Gemeinde Matzdorf und Felixdorf, G. Roth, A. G., Elektrizitätswerk und 3. Kehrach, Neunkirchen, Gemeinde Peisching bei Neunkirchen, Leitha-Fischa-Wasserverein, Elektrizitätswerk.

Die Depositenbank beschäftigt sich mit dem Plane der Errichtung und Verbreitung von Kartoffeltrocknungsstellen. Es besteht die Absicht, den landwirtschaftlichen Betrieben gleichwie in Deutschland zur Errichtung solcher Kartoffeltrocknerien Kredite zu gewähren, die für eine gewisse Dauer gegeben und aus dem Gewinne dieser Anstalten zurückgezahlt werden.

Der Wiener Stadtrat hat genehmigt: Die Herstellung von 80 einfachen Gräften und 5 Gartengräften auf dem Zentralfriedhof mit den Kosten von K 78.523; für notwendige Herstellungen im Gebiete der II. Hochquellenleitung infolge von Hochwasserschäden in Wildalpen, Weichselboden und Brunngraben K 15.000; für Herstellungen des Speichers Zwischenbrücken des städtischen Lagerhauses K 19.800.

In Wr.-Neustadt wird die Errichtung eines genossenschaftlichen Lagerhauses geplant.

## Offene Stellen.

Das kaiserl. ottomanische Arbeitsministerium beabsichtigt, laut Z. 996 E zum Studium und zur Ausarbeitung von Plänen für die Bewässerung der Adana-Ebene technische Ausschüsse zu bilden. Es nimmt hiezu Ingenieure und Geometer auf, die der französischen Sprache mächtig sind. Bewerber mögen sich an das Korrespondenzbureau der Generaldirektion für öffentliche Arbeiten in Stambul wenden.

### Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Gesucht wird zum sofortigen Eintritt (soweit nichts anderes bemerkt ist):

191. Jüngerer Maschinen-Ingenieur für großen Geschoßbetrieb, mit einigen Jahren Fabrikserfahrung, der ungarischen Sprache vollkommen mächtig.

193. Jüngerer Maschinen-Ingenieur, militärfrei, ledig, allenfalls leichter Kriegsbeschädigter, von einer südungarischen Fabrik.

213. Militärfreier Ingenieur für Eisenbeton, guter Statiker, für Entwurf und Bau, von Unternehmung in Nordböhmen.

215. Jüngerer militärfreier Ingenieur (tüchtiger Konstrukteur) von großer Wiener Schwachstromfirma.

216. Erfahrener, selbständiger Konstrukteur zur Leitung von einer ungarischen Geschoßfabrik.

232. Tatkräftiger Ingenieur für Wagenbau, mit mehrjähriger Erfahrung in Schmiede, Schlosserei und Holzbearbeitung von großer Wagenfabrik.

233. Ingenieur für Eisenbeton, guter Statiker und verlässlicher Rechner, vorwiegend für Kanzleiarbeit, allenfalls auch Kriegsbeschädigter.

246. Jüngerer Bauingenieur mit Erfahrung, für Eisenhochbau-Entwürfe, Deutscher, von einer Wiener Unternehmung.

247. Techniker für Entwerfen von Werkzeugmaschinen von Wiener Maschinenfabrik; allenfalls für Heimarbeit.

248. Älterer, deutscher, technischer Leiter, der bereits einer größeren Maschinenfabrik, Kesselschmiede und Eisengießerei vorstand, womöglich auch Erfahrung in Bergwerksmaschinen hat, von nordböhmischer Maschinenfabrik.

249. Erfahrener Bauleiter zur Überwachung der Bauführung für den Ausbau einer größeren Wasserkraftanlage, bereits in ähnlicher Stellung tätig gewesen.

252. Je ein jüngerer, militärfreier Maschinen- und Bauingenieur von Bureau für Fabriksbauten (Holzbearbeitungsanlagen) in Budapest, mit einiger Erfahrung.

253. Junger Bauingenieur für den Bau einer schmalspurigen Waldbahn und einer normalspurigen Schleppbahn in Mittelgalizien mit entsprechender Erfahrung. Polnische Sprachkenntnisse bevorzugt.

254. Bauingenieur mit Erfahrungen in Betonbauten und Wasserkraftanlagen für ein Elektrizitätswerk in Oberösterreich.

255. Erfahrener Architekt für Wiener Bauunternehmung.

256. Ingenieur für Konstruktionsabteilung, Ingenieur für Betrieb und für Baustoffprüfung für Motorfabrik bei Wien.

Ingenieure, die sich jetzt oder in Zukunft um offene Stellen bewerben wollen, belieben die in der Vereinskasse erhältlichen Fragebogen auszufüllen und in die Vereinskasse einzusenden.

Eigentum des Vereines. — Verantwortlicher Schriftleiter: Dpl. Ing. Dr. Martin Paul. — Druck von R. Spies & Co. in Wien. Verlag für Fachliteratur Ges. m. b. H., Wien, I. Eschenbachgasse 9.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik.

Bericht über die Versammlung am 28. April 1916.

Der Obmann Dr. Ing. Romanowicz eröffnet die Versammlung und begrüßt die überaus zahlreich erschienenen Fachgruppenmitglieder und Gäste, insbesondere die Herren Mitglieder des Wiener Photoklubs Adolf Fritz und Franz Holuber, welche in ganz hervorragendem Maße zu dem künstlerischen Teile der im Vortragssaale stattfindenden Ausstellung beigetragen haben. Er teilt sodann mit, daß der neugewählte Fachgruppen-Ausschuß die Herren Architekten O. v. Leixner und Ing. L. Pfefferer zu seinen Arbeiten herangezogen hat und daß die Mitgliedszahl der Fachgruppe auf 88 angewachsen ist. Ferner gibt er bekannt, daß der Ausschuß der Fachgruppe beschlossen hat, eine Sammlung von Diapositiven nach Aufnahmen historisch und technisch bemerkenswerter Bauwerke und Ereignisse anzulegen. Als ersten Beitrag hat hiezu Herr Franz Holuber eine Reihe von Diapositiven künstlerischer Aufnahmen alter Wiener Bauwerke gespendet. Hiefür wird demselben der Dank ausgesprochen. Bei dieser Gelegenheit wird daran erinnert, daß die Fachgruppe einige technisch interessante Kinofilms, darunter die Darstellung einer Fahrt auf der Vigiliobahn besitzt, welche Sammlung ebenfalls fortgesetzt werden soll. Der Vorsitzende geht hierauf zur Besprechung der Ausstellungsgegenstände über. Die seitens der Fachgruppenmitglieder ausgestellten Lichtbilder können in 2 Gruppen geteilt werden. Die Bilder der ersten Gruppe zeigen das Bestreben, von technisch bemerkenswerten Bauwerken und Arbeitsvorgängen eine möglichst genaue photographische Darstellung zu geben, um dieselben sowohl der Gegenwart allgemein zugänglich zu machen, als auch der Nachwelt zu erhalten. Die Pflege dieses Zweiges der Photographie sollte eine Hauptaufgabe der Fachgruppe sein. Die Bilder der zweiten Gruppe können als Versuche der Fachgruppenmitglieder, sich auf künstlerischen Gebieten der Photographie zu betätigen, angesehen werden. Außerhalb dieser Darbietungen stehen die ausgestellten Gummi- und Öldrucke der Herren Ad. Fritz und E. Holuber. Diese Erzeugnisse der Lichtbildkunst zeigen, welche hohe künstlerische Stufe erreicht werden kann, wenn sich Geschmack und Technik in vollendeter Weise vereinen. Der Obmann bespricht sodann in ausführlicher Weise die mittels des Vierfarbendruckes hergestellten Reproduktionen nach Autochrombildern der Fa. Beissner & Gottlieb, ferner die ausgestellten Apparate der Kamerafabrik Rudolf Goldmann und die durch die Fa. Felix Neumann zur Verfügung gestellten neuesten Apparate der Ica-Gesellschaft und anderer deutscher Fabriken. Schließlich wird noch auf die neue Naturfarbenplatte deutscher Erzeugung, welche demnächst von der A.-G. für Anilinfabrikation auf den Markt gebracht wird, aufmerksam gemacht.

Über Ersuchen des Vorsitzenden hält hierauf Herr H. A. N. Schulz, Mitglied des Wiener Photoklubs, den angekündigten Vortrag: „Das Donautal in seiner Frühlings- und Herbstpracht“. Der Vortragende führt uns in die herrlichen Gefilde der Wachau. An der Hand farbenprächtiger Naturfarbenlichtbilder machen wir eine Wanderung durch diesen wunderschönen Teil des Donautales von Melk bis Krems. Bald führt uns der Weg unten am Strom, bald oben auf den ihn begleitenden Bergen. Bald zeigt sich uns eine Landschaft in den zarten Farben des Frühlings, bald ein Blick auf eine Ortschaft mit alter Kirche in den satten Farben des Sommers oder im ersterbenden Gelb des Herbstes. Dörfer und Marktflecken mit altertümlichen Plätzen und malerisch engen Straßen wechseln mit idyllisch gelegenen Ruinen ehemals stolzer Burgen ab und überall weiß uns der Vortragende durch Beschreibung der Gegend und durch Erzählung geschichtlicher Begebenheiten oder märchenhafter Sagen zu fesseln.

Nachdem der Vortragende unter lebhaftem Beifall der dichtgedrängten Zuhörerschaft seinen Vortrag beendigt hatte, schloß der Vorsitzende nach Dankesworten an den Vortragenden die Versammlung.

Der Obmann:

Dr. M. Romanowicz.

Der Schriftführer:

Ing. E. Weinberger.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### XV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1916.

„Wien nach dem Kriege.“

Der Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens hat eine Denkschrift „Wien nach dem Kriege“ verfaßt und zum Druck befördert, in welcher eine Reihe für Wien wichtiger Angelegenheiten vom technischen Standpunkte aus erörtert werden. Jene Herren Vereinsmitglieder, welche Wert darauf legen, die Denkschrift zu besitzen, werden eingeladen, innerhalb 14 Tagen den Bezug beim Sekretariate anzumelden.

Wien, 22. September 1916.

Der Präsident:

Lauda.

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Ing. Karl Achleitner, Landsturm-Ingenieurleutnant bei einem Korpskommando, in Anerkennung vorzüglicher Dienstleistung vor dem Feinde, das Goldene Verdienstkreuz mit der Krone am Bande der Tapferkeitsmedaille verliehen und anbefohlen, daß dem k. u. k. Schiffsbauingenieur Ing. Theodor Weichmann, für tapferes Verhalten als Flieger vor dem Feinde, die Allerhöchste belobende Anerkennung bekanntgegeben werde.





Eine andere Art der Zündung ist die mittels Glühkopfes. Der Brennstoff wird in eine auf dem Zylinder sitzende, durch die Verbrennungswärme glühend erhaltene Haube eingespritzt, wo er zunächst verdampft und nach entsprechender Durchmischung mit Luft verpufft. Der Vergaser wird hier gespart. Die Einspritzung muß verhältnismäßig lange vor dem Totpunkt erfolgen, sonst ist die Vergasung mangelhaft. Dadurch, daß sich der Brennstoff längere Zeit in Berührung mit der sich verdichtenden und erheizenden Luft befindet, wächst aber die Gefahr der Frühzündung; die Kompression muß daher entsprechend niedrig bemessen werden, etwa 4 bis 6 Atm. Die Verpuffungsspannung bleibt infolgedessen unter 20 Atm. In diesem Sinne sind die Glühhaubenmaschinen Niederdruckmotoren. Die hohe Haubentemperatur gestattet die Verbrennung billiger, schwerer Öle, ohne jedoch wegen der geringeren Verdichtung und der unvollkommeneren Verbrennung die Wirtschaftlichkeit des Gleichdruckverfahrens zu erreichen. Die Glühhaubenmotoren sind außerordentlich einfach und betriebssicher, doch mangelt ihnen die sofortige Bereitschaft, da die Glühhaube 10 bis 15 m zum Anwärmen benötigt. Bemerkenswerte Ausführungen für Schiffszwecke sind jene von Bolinders, Daevel, Grade und Swiderski.

Ein Verpuffungsmotor, der ohne Vergaser und ohne eigene Zündvorrichtung arbeitet, ist der Brons-Motor. Die Verdichtung wird hier auf za. 27 Atm. getrieben; der Brennstoff (Petroleum oder Gasöl), von einer Pumpe einer in den Verbrennungsraum ragenden, durchlochten Zündkapsel ohne Preßluft am Ende des Verdichtungshubes zugeführt, entzündet sich an der heißen Luft. Der Verpuffungsdruck steigt bis auf 55 Atm. Der Brons-Motor ist ein Hochdruckmotor.

Wegen der hohen Kosten der leicht flüchtigen Brennstoffe hat man versucht, auch die Sauggasmaschine in den Schiffsbetrieb einzuführen. Luft und Wasserdampf werden durch die glühenden Kohlschichten eines Schacht-ofens geleitet, das entstehende Kraftgas wird gekühlt und gereinigt und von der Maschine selbst angesaugt. Es gelangt also an Bord eine kleine Gasanstalt zur Aufstellung. Diesem Verfahren haften einige Nachteile an, es fehlt die sofortige Betriebsbereitschaft (wie bei den Glühhaubenmotoren), die Zylinder verschmutzen leicht bei unzulänglicher Gasreinigung, der Bedarf an Raum und Gewicht ist größer. Mit der Vervollkommnung des Gleichdruckverfahrens ist die Entwicklung der Schiffssauggasmaschine zum Stillstand gelangt.

Das Gleichdruckverfahren ist das erstmalig im Diesel-Viertaktmotor verwirklicht worden. Im Gegensatz zur Verpuffung, welche — vom Brons-Motor abgesehen — eine eigene Zündvorrichtung benötigt, erfolgt beim Gleichdruck die Entzündung an der durch Verdichtung hoch erhitzten Luft. Beim Gleichdruckviertakt wird während des Saughubes reine Luft in den Arbeitszylinder gesaugt, diese beim zweiten Hub auf etwa 35 Atm. verdichtet, wobei die Temperatur auf za. 800° C steigt. Gegen Ende dieses Hubes bis anfangs des dritten wird etwas Öl durch den Zerstäuber mittels Preßluft von za. 60 Atm. eingeblasen, das in der hoch erhitzten Luft bei zunehmendem Volumen unter annähernd konstantem Druck verbrennt, Wärme in Arbeit umsetzend. Beim vierten Hub werden die Gase hinausgeschoben. Beim Gleichdruckzweitakt sind die beiden Hube des Ausschubens und Saugens wie beim Verpuffungszweitakt durch eine kurze Auspuff- und Spülperiode in der Gegend des unteren Totpunktes ersetzt. Eigene Pumpen besorgen die Spül- und Ladevorgänge. Es ist zu unterscheiden zwischen Zweitaktmaschinen mit Spülventilen in dem Zylinderdeckel und solchen mit Spülschlitzen am Zylinderende, sogenannte ventillose Maschinen. Bei letzterer Anordnung ist die

Spülung weniger vollkommen, daher der indizierte Druck geringer und der Brennstoffverbrauch etwas höher. Dagegen hat die ventillose Maschine den Vorteil außerordentlicher Einfachheit. Während beim Verpuffungsverfahren das Diagramm eine Spitze zeigt, entsteht beim Gleichdruck durch die allmähliche Verbrennung im Bereiche des Höchstdruckes eine kurze, annähernd wagrechte Linie; dieser ragt nur wenige Atm. über die Verdichtungs-spannung, er steigt bis auf 40 Atm., die Temperatur auf za. 2000° C. In der Erzielung dieser hohen Druck- und Temperatursteigerung liegt gegenüber der Dampfmaschine die große Überlegenheit in wärmetechnischer Beziehung, da ja der thermische Wirkungsgrad eines Arbeitsprozesses von den Temperaturgrenzen abhängig ist, zwischen denen er sich abspielt. Das Gleichdruckverfahren ist aber auch dem Verpuffungsverfahren thermisch überlegen, da bei jenem die Verdichtung wesentlich gesteigert werden kann.

Zwischen Verpuffung und Gleichdruck steht das Verfahren mit gemischter Verbrennung. Bei diesem wird durch geringe vorzeitige Verpuffung die Temperatur noch über die Verdichtung gesteigert und in der entstehenden Flamme die durch ein unabhängiges Ventil eingeführte Hauptbrennstoffmenge noch vollkommener verbrannt als beim reinen Gleichdruckverfahren. Die Gleichdruckperiode verlängert sich, der mittlere Druck und die spezifische Leistung werden vergrößert. Solche Maschinen baut die französische Motorengesellschaft Sabathé.

Als Vorteile des Zweitaktes gegenüber dem Viertakt sind, kurz zusammengefaßt, zu nennen:

- a) Annähernd doppelte Leistung bei gleichen Abmessungen.
  - b) Verminderung des Gewichts- und Raumbedarfes.
  - c) Verbesserte Ausnützung des Kurbelgetriebes.
  - d) Gleichförmigeres Drehmoment wie bei einer Viertaktmaschine gleicher Leistung und Zylinderzahl.
  - e) Entfallen der Auslaßventile, somit größere Betriebssicherheit.
  - f) Größere Einfachheit des Umsteuergetriebes.
- Nachteile des Zweitaktes sind:
- α) Höherer Brennstoffverbrauch, da sich beim Zweitakt das Spülen und Laden in der kurzen verfügbaren Zeit nicht ebenso vollkommen durchführen läßt wie beim Viertakt mit dem vollen Saug- und Auspuffhub. Bei mäßiger Drehzahl ist der Brennstoffverbrauch der Zweitaktmaschine etwa um 10% größer.

β) Der mittlere indizierte Druck ist beim Zweitakt niedriger, insbesondere bei schnellaufenden Zweitaktmaschinen.

- γ) Es sind eigene Spül- und Ladepumpen notwendig.
- δ) Der Schmierölverbrauch ist größer, etwa um 10%.
- ε) Die Kolbenkühlung wird beim Zweitakt infolge der rascher aufeinander folgenden Arbeitshübe früher erforderlich als beim Viertakt.

Anlangend die Verluste, die sich bei den Verbrennungsmaschinen auf dem Wege der Umwandlung von Wärme in Arbeit ergeben, so sind dies: Verluste durch unvollkommene Entflammung und Verbrennung; die durch das Kühlwasser und die Auspuffgase abgeführte Wärmemenge; Verluste durch Wärmestrahlung und schließlich durch die mechanische Reibung in den bewegten Maschinenteilen.

Vergleicht man den Gesamtnutzeffekt einer modernen Schiffsdampfmaschinenanlage mit der gesamten Wärmeausbeute bei den verschiedenen Arten von Schiffverbrennungsmaschinen, so ergeben sich folgende Verhältnisse: Von der in der Kohle aufgespeicherten Energie erreichen infolge der im Schiffsdampfkessel unvermeidlichen Wärmeverluste nur etwa 73% die Dampfmaschine. Im Kondensator gehen mit der Wärme des Abdampfes gegen 60% verloren, von dem Reste wird ein Teil zur Über-

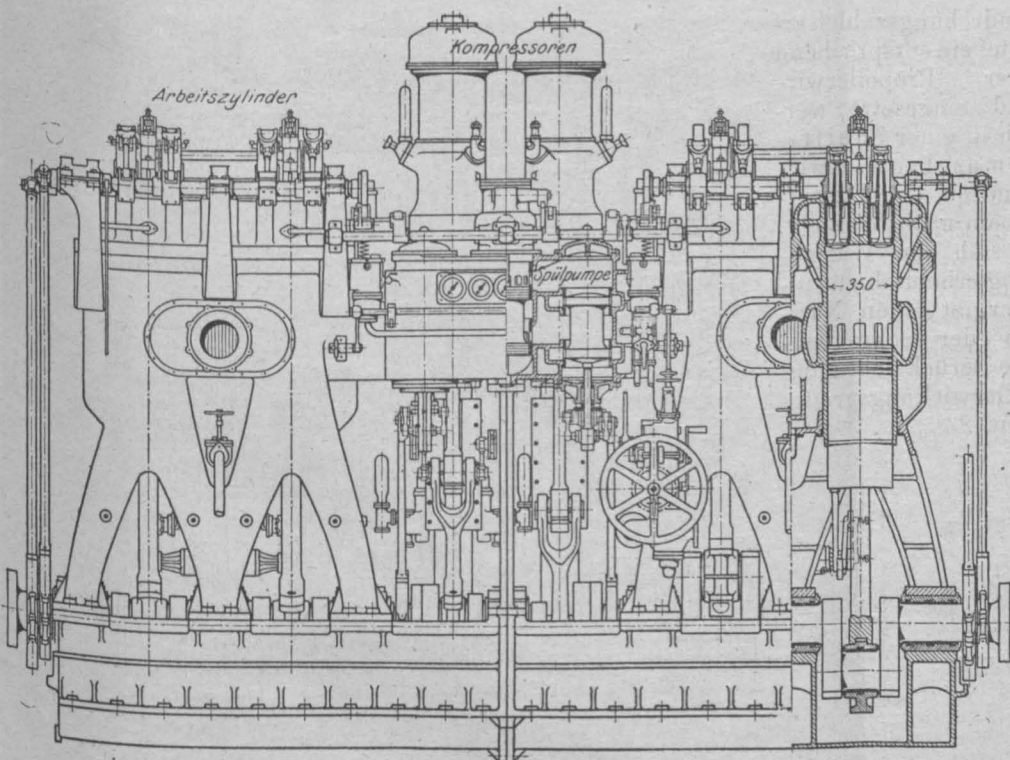


Abb. 1.

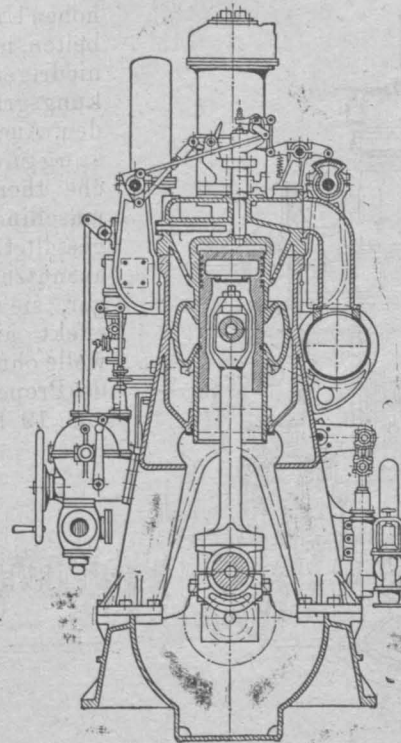


Abb. 2.

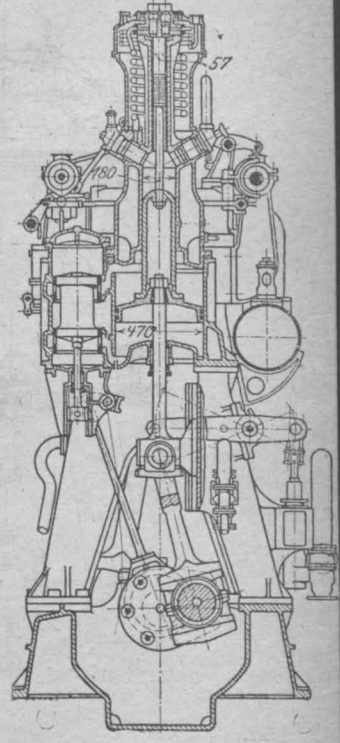


Abb. 3.

windung der Reibungswiderstände in der Maschine aufgezehrt, so daß etwa 11% zur Drehung der Schraubenwelle zur Wirkung gelangen. Bei größeren, langsam laufenden Schrauben kann mit einem Wirkungsgrad von 0,7 gerechnet werden, so daß von der im Brennstoff enthaltenen Energie nur etwa 8% zur Fortbewegung des Schiffes zur Geltung kommen. Bei den Dampfturbinen liegen die Verhältnisse in bezug auf das Endergebnis nicht viel anders; wenn auch bei ihnen die Reibungswiderstände im Motor selbst geringer sind, so ist andererseits der Propellerwiderstand ein ungünstigerer. Im hochwertigen Diesel- oder Gleichdruckmotor ist die

Wärmausnutzung eine wesentlich bessere. Etwa  $\frac{1}{3}$  der aufgewendeten Wärmemenge geht an das Kühlwasser verloren, einschließlich der Verluste durch Wärmestrahlung; za. 24% der Wärme wird mit den Auspuffgasen abgeführt, 10 bis 15% beanspruchen die Kompressoren und Pumpen, so daß an der Schraubenwelle 28 bis 33% erübrigen. Gleichen Propellerwirkungsgrad vorausgesetzt wie oben, was bei großen Motoren mit niedriger Drehzahl zulässig ist, würde sich ein Gesamtwirkungsgrad von 20 bis 24% für den Schiffsantrieb ergeben. Bei Verpuffungsmaschinen kann mit einem Wirkungsgrad an der Schraubenwelle bis zu 25% gerechnet werden. Da diese Motoren meist mit ziemlich

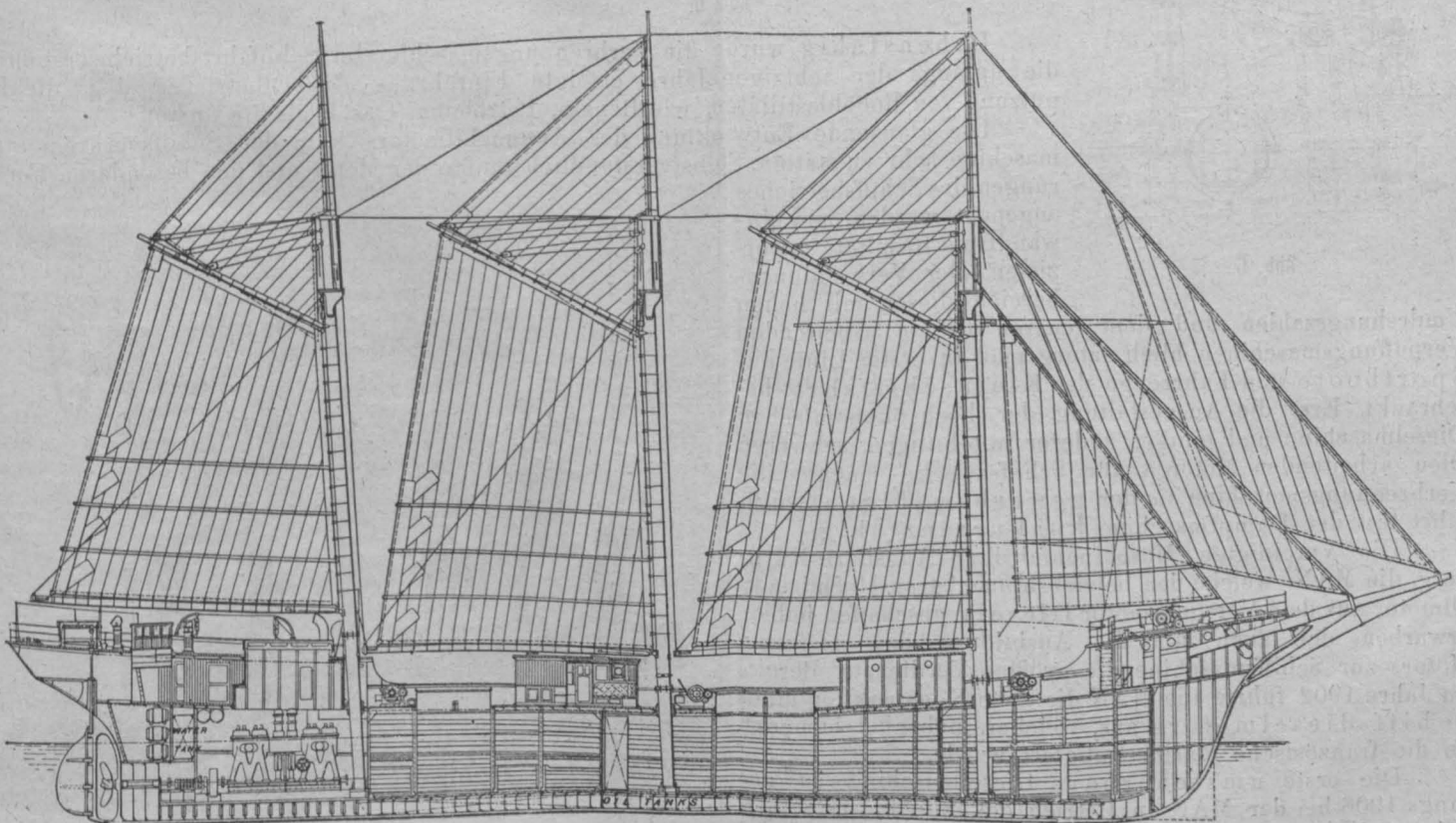


Abb. 4.



hohen Umdrehungszahlen arbeiten, muß ein entsprechend niedrigerer Propellerwirkungsgrad eingesetzt werden. Auch in einer Schiffsauggasmachine, welche thermisch der Dampfmaschine am nächsten steht, gestaltet sich die Wärmeausnützung erheblich günstiger, sie ergibt einen Nutzeffekt an der Schraubenwelle ohne Berücksichtigung des Propellerwirkungsgrades von 19 bis 23%.

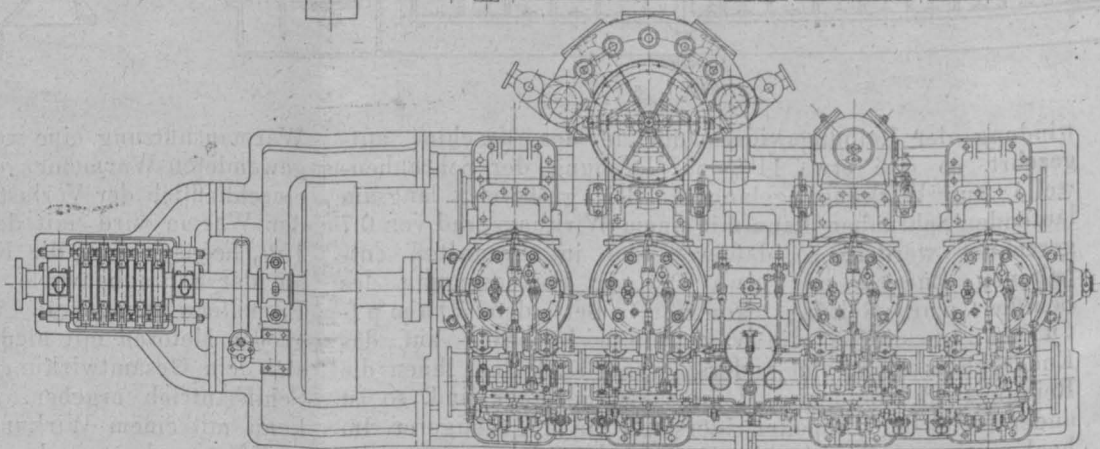
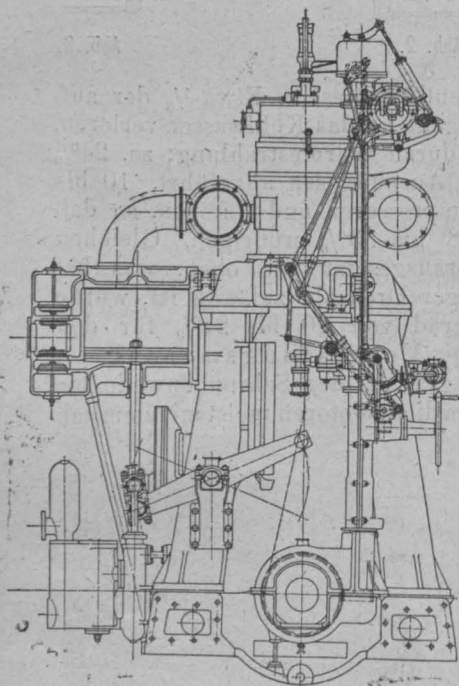
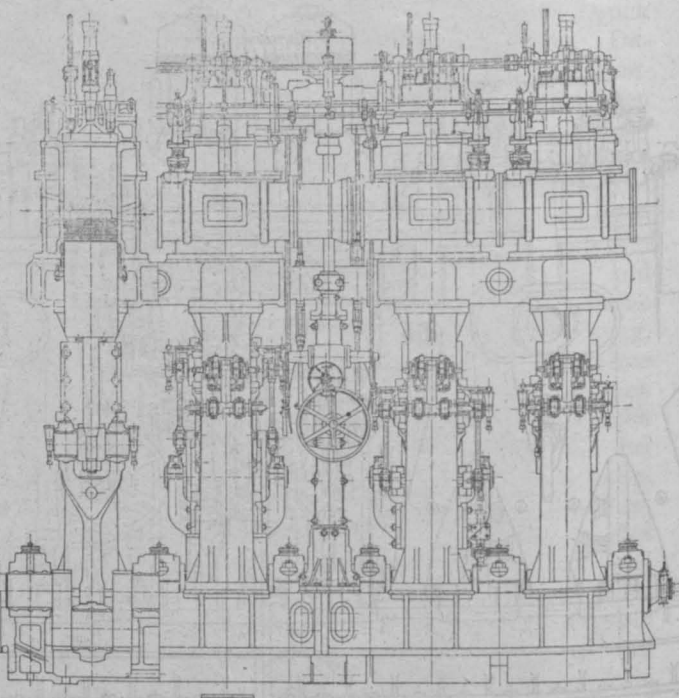
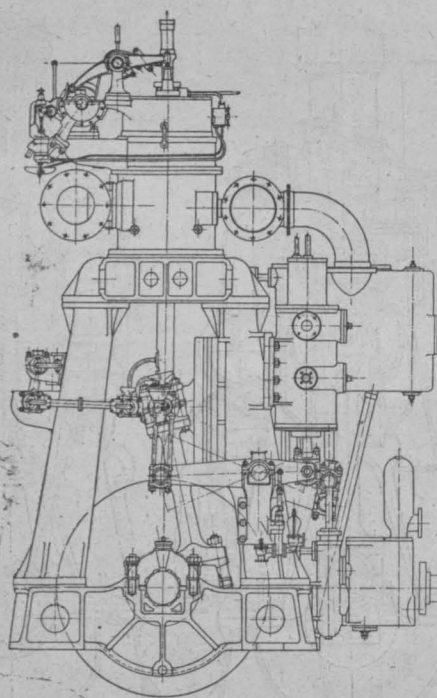


Abb. 5.

Lebensfähig wurde die Verbrennungsmaschine im Schiffsbetriebe erst durch die anfangs der achtziger Jahre erfolgte Einführung des Ölbetriebes, d. i. die Benutzung von Rohöldestillaten, wie Benzin, Petroleum, Gasöl, als Brennstoff.

Die glänzende Entwicklung des Automobilmotors kam der Schiffsverbrennungsmaschine sehr zu statten. Selbstverständlich mußte der Motor erst den besonderen Forderungen des Schiffsbetriebes angepaßt werden, um einwandfreie Resultate zu erzielen. Der Verwendungsbereich dieser mit hohen

Umdrehungszahlen und dem teuren Benzin arbeitenden Verpuffungsmaschinen blieb naturgemäß in erster Linie auf Sportboote und Fahrzeuge der Kleinschiffahrt beschränkt. Erst die Ausgestaltung der hoch ökonomischen Dieselmachine und einiger anderer mit billigen, schweren Ölen arbeitenden Motoren für Schiffszwecke machte die Verbrennungsmaschine in der gewerbsmäßigen Schifffahrt mit der Dampfmaschine konkurrenzfähig.

Die Vereinigten Maschinenfabriken Augsburg-Nürnberg, die MAN, welche den betriebsbrauchbaren Hochdruck-Ölmotor aus dem Versuchsmotor Diesels geschaffen haben, erwarben sich auch um die Ausbildung des ortsfesten Motors zur Schiffsmachine die größten Verdienste. Bereits im Jahre 1902 führte die MAN die erste Konstruktion eines Schiffsdieselmotors aus, welcher, nebenbei bemerkt, an die französische Marine geliefert wurde.

Die erste umsteuerbare Dieselmachine ist anfangs 1906 bei der MAN in Betrieb gekommen, im selben Jahre führten Gebrüder Sulzer einen direkt umsteuer-

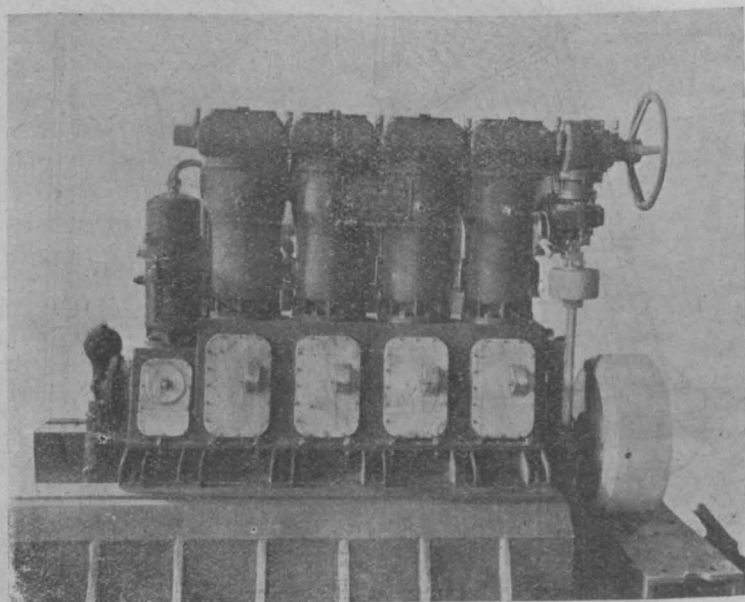


Abb. 7.

baren Dieselmotor auf der Ausstellung in Mailand vor. Im Jahre 1907 brachte die Germaniawerft von Fried. Krupp in Kiel, Hand in Hand mit der MAN arbeitend, ihren ersten umsteuerbaren Schiffs-Dieselmotor auf den Versuchsstand. Damit war der Beweis erbracht, daß die Umsteuerung eines Gleichdruckmotors mit verhältnismäßig einfachen Mitteln ausgeführt werden kann, ferner, daß der Umsteuerungsvorgang in ebenso kurzer Zeit oder sogar noch kürzerer Zeit wie bei einer Dampfmaschine zu bewerkstelligen ist. Mit Ablauf der Dieselpatente im Jahre 1908 stellte sich eine gesteigerte Tätigkeit im Baue von Dieselmotoren ein, gefördert durch die damals gerade niedrigen Brennstoffpreise. Heute befindet sich die Schiffs-

und Windstille und so wieder konkurrenzfähig mit dem Dampfschiffsbetrieb geworden. Einen ähnlich belebenden Einfluß übte der Motor auf die notleidenden Seefischereibetriebe aus.

Die Darstellungen Abb. 1, 2 und 3 zeigen einen vierzylindrigen Zweitakt-Dieselmotor eines größeren Seglers von 1050 t Displacement. Die von der Firma Savoia hergestellte Maschine ist von origineller Bauart. Je 2 Zylinder sind in eine Gruppe zusammengefaßt, in der Mitte der Maschine sind die Spülpumpen, darüber die Kompressoren angeordnet. Die Kühlmäntel sind bei jedem Zylinderpaar mit den Ständern zusammengelassen. Zur Bewegung der Steuerwellen dienen Exzenter und Stangen,

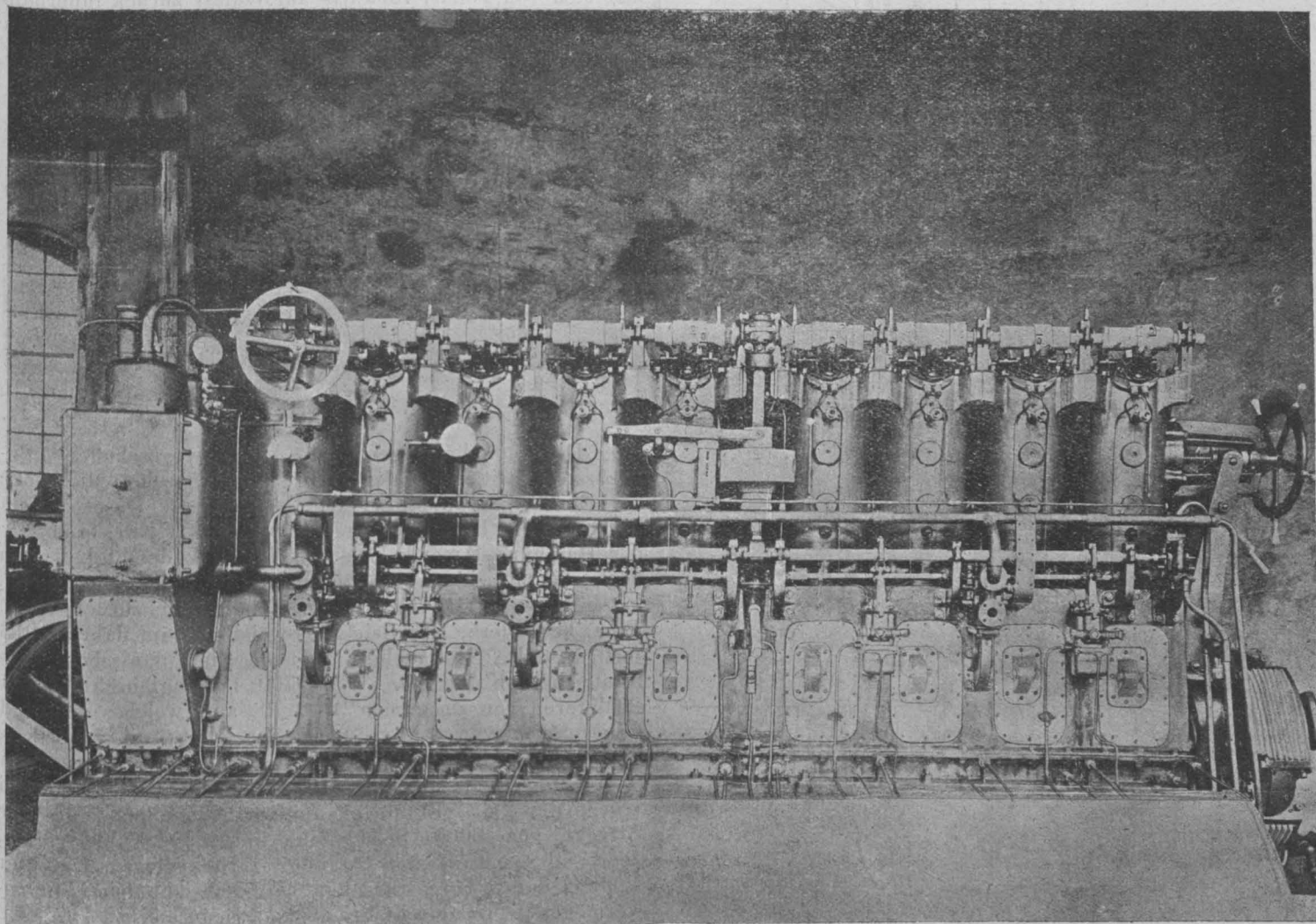


Abb. 8.

verbrennungsmaschine nicht mehr im Versuchsstadium, sie hat vielmehr bereits zahlreiche Beweise ihrer hohen Brauchbarkeit, Verlässlichkeit und Wirtschaftlichkeit erbracht. Wir finden sie auf fast allen schiffbaren Gewässern als Antriebsmotor von Schiffen aller Art. Der Ozean wurde das erstmal im Jahre 1910 von einem Motorschiff überquert, u. zw. von dem mit 2 Hesselmann-Dieselmotoren von zusammen 480 PS ausgerüsteten Frachtschiff „Toiler“, welches in England für den Verkehr auf den nordamerikanischen Seen erbaut worden war. Bald darauf legte Roald Amundsen mit Nansens Polarschiff „Fram“, das an Stelle der früheren Dampfmaschinenanlage einen umsteuerbaren Dieselmotor (ebenfalls Patent Hesselmann) von 280 PS erhalten hatte, die Fahrt nach den südlichen Eisregionen in 2800 h Dauerbetrieb zurück, ohne einen Hafen anzulaufen.

Die großen Segelschiffe sind durch die Ausrüstung mit Hilfsmotoren unabhängig von widrigen Winden

die an kurzen Schwinghebeln der ersteren angreifen. Das Anlassen erfolgt mittels der Spülpumpen. Der Motor leistet bei 200 Umdr./min 440 PS. Der Zylinderdurchmesser mißt 350 mm, der Hub 500 mm. Die ganze Anlage wiegt 42 t, also nur 95 kg pro PS. In Abb. 4 ist die Aufstellung des Motors im Schiffe ersichtlich.

Der in den Abb. 5 und 6 dargestellte Zweitakt-Dieselmotor des Motorseglers „Großherzog Friedrich August“ zeigt in seinem Aufbau das gewohnte Bild der Schiffsdampfmaschine. Schiff und Motor sind von der Schiffswerfte und Maschinenfabrik Joh. C. Tecklenborg in Bremerhaven-Geestemünde erbaut. Das Schiff hat 2350 t Displacement. Der Motor ist mit Kreuzkopfführung versehen. Die Arbeitszylinder haben außer den Auspuffschlitzen auch Spülschlitze, so daß in den Deckeln nur je ein Brennstoff-, Anlaß- und Sicherheitsventil angeordnet ist. Der zweiteilige Kolben ist in seinem oberen Teil mit Seewasser gekühlt. Der Motor entwickelt bei 160 Umdr./



min 600 PS; das Gewicht der ganzen Anlage beträgt einschließlich Wellenleitung, Propeller sowie aller im Maschinenraum untergebrachten Hilfsmaschinen und des Hilfsdampfkessels 115 t.

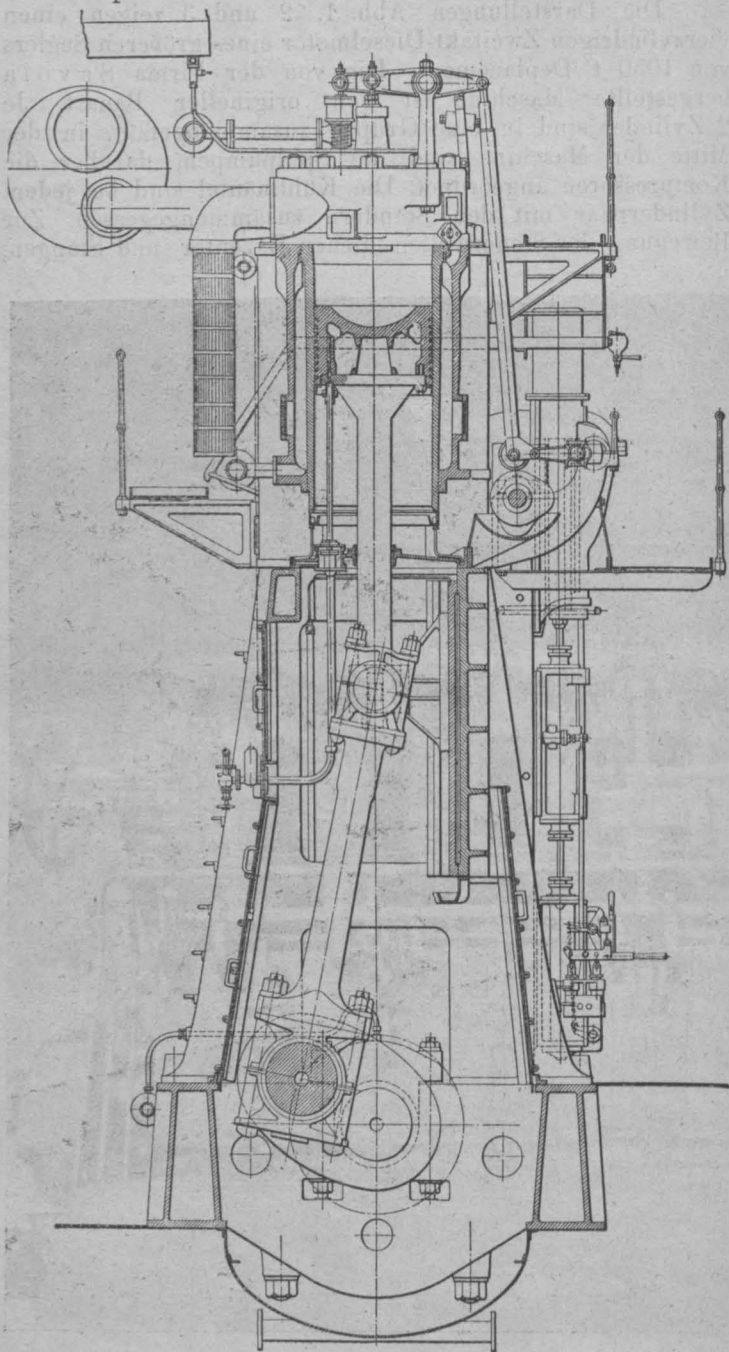


Abb. 9.

Die Kriegsmarinen brachten dem neuen verheißungsvollen Motor mit Recht besonderes Interesse entgegen. Er hat reichlich erfüllt, was er versprach. Abgesehen von seiner Verwendung auf zahlreichen Bei-, Vedette- und Patrouillenbooten sowie zum Antrieb von Schiffshilfsmaschinen (Dynamos) lieferte die Verbrennungsmaschine die Antriebskraft für die im gegenwärtigen Weltkriege zur See wirkungsvollste Waffe — das Unterseeboot. Die denkwürdigen Taten eines Weddigen, Lerch, Trapp u. a. wären ohne sie nicht vollbracht worden. Diese von unseren Marineuren todesmutig und mit höchstem Verständnis geführte wundervolle Waffe, das „Untersee-Motorboot“, hat die Monarchie und ihre Verbündeten vor der erdrückenden maritimen Übermacht der Feinde bewahrt und deren Handelsschiffahrt empfindlichst geschädigt. Am 18. Februar hat sich der Tag gekehrt, an dem der U-Boot-Handelskrieg eröffnet wurde; deutsche und österreichische

Unterseeboote haben im abgelaufenen Jahre 613 feindliche Handelsschiffe von rund 1,3 Mill. t Gehalt versenkt.

Abb. 7 zeigt einen umsteuerbaren vierzylindrigen Viertakt-Schiffsdieselmotor für Vedetteboote, gebaut von der Leobersdorfer Maschinenfabriks-A.-G. in Leobersdorf bei Wien, einer unserer ältesten Dieselmotorenfirmen, welche schon vielfach Schiffsdieselmotoren an unsere Marine geliefert hat. Der Motor entwickelt bei 550 Umdr./min 100 PS und wiegt nur 22 kg pro PS. Abb. 8 stellt einen von der genannten Firma hergestellten umsteuerbaren, achtzylindrigen Zweitakt-Dieselmotor für Unterseeboote dar, welcher bei 400 Umdr./min 320 PS leistet und nur 17 kg pro PS wiegt. Die Umsteuerung solcher Motoren läßt sich von Vollast vorwärts auf Vollast zurück innerhalb 2 bis 3 s bewerkstelligen; mit einem Luftvorrat von dem 6 fachen Hubvolumen der Maschine und 60 Atm. Pressung kann bei Vollast za. 40mal umgesteuert werden.

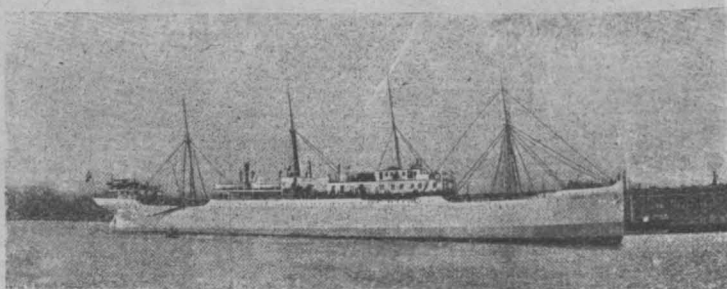


Abb. 10.

Die in jahrelanger rastloser Arbeit geschaffene Betriebssicherheit ebnete der Verbrennungsmaschine die Wege zur Einführung in die Großschiffahrt. Das seit dem Jahre 1913 in Dienst stehende Motorschiff „Christian X.“ der Hamburg-Amerikalinie von 7400 t Ladefähigkeit, von 2 Viertaktmaschinen von zusammen 2500 PS angetrieben, hat bisher auf 8½ Ozeanreisen 75.000 S. M. zurückgelegt. Eine besondere Fahrtleistung weist das im Jahre 1913 fertiggestellte Motorschiff „Siam“ der dänischen Ostasiatischen Kompagnie von 9700 t Tragfähigkeit mit 2 Motoren von zusammen 3000 PS auf, welches während einer Reise von Europa nach der Westküste Amerikas, dann nach Japan, Ostasien und zurück nach Europa in 7 Monaten 13 Tagen 35.000 S. M. durchfahren hat; dabei wurde nur 2 mal Brennstoff an Bord genommen und eine Strecke von 9000 S. M., eine andere von 5000 S. M., jedesmal ohne Unterbrechung, zurückgelegt. Dampfer können derart lange Strecken mit dem üblichen Kohlenvermögen kaum durchfahren, ohne wiederholt zu bunkern.

Überall dort, wo sich die Schiffsreeder billiger Abschlüsse auf Treiböl versichern konnten, werden Motorschiffe in den Verkehr eingestellt. Die genannte Ostasiatische Kompagnie, welche im Besitze des größten Teiles der dänischen Motorschiffe ist und langfristige günstige Lieferungsverträge auf große Rohölmengen in Ostasien laufen haben soll, hat im September 1915 ihre Dampfer veräußert und ist ganz zur Motorschiffahrt übergegangen. Bei der bekannten Firma Burmeister & Wain in Kopenhagen waren im Jahre 1915 nicht weniger als 23 große Dieselschiffe im Bau, davon 10 von je 10.000 t Tragfähigkeit. Das von dieser Firma gebaute Zweischraubenschiff „Fionia“ von 7000 t Ladefähigkeit ist eines der größten und schnellsten Motorfahrzeuge, welches wohl die stärksten bisher auf einem Handelsschiff im Betriebe befindlichen Viertaktmaschinen von zusammen 4000 PS besitzt. Jede der Maschinen hat 6 Arbeitszylinder von 740 mm Durchmesser — die größten bisher auf einem Schiffe installierten Diesel-Zylinder. Der Hub beträgt 1100 mm, die Drehzahl der Maschinen nur 100 in 1 m. Abb. 9 zeigt



einen Schnitt durch die Maschine. Die Zylinder sind auf A-förmigen Ständern gelagert. Die Kolben werden mit Seewasser gekühlt. Das abtropfende Schmieröl wird in einer Rinne am unteren Zylinderende aufgefangen, zu Filtern geleitet und so größtenteils wieder gewonnen. Sämtliche Hilfsmaschinen, einschließlich der Rudermaschine und der Ladewinden, werden elektrisch betrieben. Zwei Viertakt-Dieselmotoren von je 200 PS dienen zur Erzeugung der erforderlichen elektrischen Energie, u. zw. genügt ein solcher Motor für den Betrieb der gesamten Hilfsmaschinerie. Zur Unterbringung der gesamten Maschinenanlage sind nur ca. 13% des Schiffsraumes erforderlich gewesen. Dieses Fahrzeug (Abb. 10) ist ferner das erste Übersee-Diesel-Passagierschiff größeren Stiles mit allen Sicherheitseinrichtungen eines solchen (drathlose Telegraphie usw.) nebst dem üblichen Komfort.

(Fortsetzung folgt.)

## Die Eisbildung in stehenden und fließenden Gewässern.

Der Winter 1908/09 wird nicht nur für die Elbegegend in Böhmen wegen der eigenartigen Eisverhältnisse, wegen der schweren Eisgänge und Hochfluten auf lange Zeit hinaus ein äußerst denkwürdiger bleiben, seine seltenen meteorologischen Verhältnisse erstrecken sich vielmehr fast über den ganzen Erdball. Seit der Entdeckung der Niagarafälle durch europäische Kolonisten ereignete es sich z. B. in diesem Winter zum zweitenmal überhaupt und zum zweitenmal innerhalb Jahresfrist, daß die Niagarafälle völlig vereisten und der Niagarastrom oberhalb des Kataraktes die ganze Gegend überschwemmt hat.

Über die Eisverkläunungen an der Mittelelbe in Böhmen hat Hofrat Viktor Mayer in den „Mitteil. d. Zentralver. f. Fluß- u. Kanalschiff. i. Österr. vorm. Donau-Ver.“ eingehend berichtet (1909, Nr. 70, S. 2224) und sodann außerdem in der Vollversammlung des genannten Vereines vom 8. März 1909 einen äußerst instruktiven Vortrag über „Die Eisbildung und deren Einfluß auf die Ausbildung der Stromrinne, die Art der Regulierung und die Ausnützung des Wassers zu Zwecken der Landwirtschaft und Industrie“ gehalten. Diesem Vortrage entnehmen wir insbesondere die Ausführungen über die Eisbildung, ihre Ursachen, Entstehung und Wirkungen, weil namentlich über die Grundeisbildung auch in Fachkreisen noch immer recht ungeklärte Anschauungen und irrige Ansichten herrschen, die sich selbst hie und da in anerkannt gute Handbücher eingeschlichen haben.

Wir haben zwei Arten von Eis zu unterscheiden: das Obereis und das Grundeis. Wie entsteht die bekannteste Form des Eises, das Obereis, u. zw. in stehenden Gewässern, Teichen und Seen? Bekanntlich erreicht das Wasser bei  $+4^{\circ}\text{C}$  die größte Dichte. In einem Teiche, dessen Wasser die Sonne und die Luft erwärmen, wird sonach an der Oberfläche warmes, unten das dichtere kältere Wasser sich befinden. Die Verhältnisse ändern sich aber sofort, wenn die Temperatur unter  $4^{\circ}$  gegen  $0^{\circ}$  herabsinkt. Dann bleibt das kältere Wasser an der Oberfläche und bei weiterer Abkühlung des Wassers auf  $0^{\circ}$  tritt die Eisbildung ein. Zuerst erfolgt dies in dem seichteren durchgekühlten Uferwasser vom Rand aus, als sogenanntes Saumeis. Die Eisbildung ist nichts anderes als eine Kristallisation des Wassers. Kristallisationen haben aber die Eigenschaft, daß hiebei jedes Kristall wieder den Anstoß für eine weitere Kristallbildung abgibt. Es wirkt wie ein Ferment, es impft sozusagen die Lösung und die Kristallisation schreitet weiter fort. Die Kristalle schließen sich dann aneinander und überschüssige Kälte erzeugt durch Zusammenfrieren der Eispartikelchen und durch Vereisen des Wassers in den Kristallzwischenräumen eine zusammenhängende feste und glatte Eisdecke. Experimentell läßt sich dieser Vorgang an einer stark konzentrierten Salzlösung veranschaulichen. Dadurch, daß wir in diese Lösung ein Stäbchen hineinstecken, an welchem Salzkristalle haften oder aus der übersättigten Lösung sich ausscheiden, tritt die Impfung ein und der vorgeschilderte Vorgang wiederholt sich. Wenn nicht geimpft wird, kristallisiert die Lösung nicht.

Die Bildung des Obereises setzt eine gewisse Ruhe des Wassers voraus. Wir wissen aber doch, daß in Flüssen, deren Geschwindigkeit nicht über 1 m hinausgeht, sich ganz gut noch eine Eisschicht bildet. Dies kommt daher, daß die Eiskristalle, die sich an der Oberfläche des Wassers bilden, fortschwimmen, in den Bereich von bereits angesetzten Kristallen kommen, dort festgehalten werden und nun geht der Prozeß wieder weiter vor sich. Steigt aber die Geschwindigkeit über 1 m, so tritt selbst bei einer Temperatur von  $-30^{\circ}\text{C}$  eine feste obere Eisschicht nicht mehr auf. Die Eiskristalle bilden dann nur mehr ein wanderndes Volk. Solange die parallele Strömung im Wasserspiegel vorherrscht, gehen sie ohne Veränderung ruhig weiter, und da sie in ihrem spezifischen Gewichte von jenem des sie umgebenden Wassers nur sehr wenig verschieden sind, schwimmen sie im Strom in allen Tiefen. Sobald aber durch Unregelmäßigkeiten der Sohle, durch Wellen- und Wirbelbewegung bei Gefällsprüngen usw. die Kristalle gegen die Sohle getrieben werden, kommen sie hier ins wärmere Wasser. Sie schmelzen dann etwas an der Oberfläche, gelangen hiebei in einen gewissen Grenzzustand, den Zustand der Rege-

lation, d. h. sie erlangen eine Haftfähigkeit und bleiben an festen Körpern hängen. Aus diesen hängengebliebenen Kristallen bildet sich an hervorragenden Steinen der Sohle nach und nach eine Eisschicht, das sogenannte körnige Grundeis. Nach näherer Prüfung haben wir 3 Hauptarten von Grundeis zu unterscheiden: Blättriges, körniges Grundeis und Gallerteis. Alle diese Arten haben ihren gemeinsamen Ursprung in der gestörten Eisbildung an der Wasseroberfläche; die Grundeisbildung fängt nämlich erst dort an, wo die Obereisbildung aufhört. Vor dem weiteren Eingehen auf diese Abarten des Grundeises wäre zunächst die Erscheinung der Regulation des Eises etwas näher zu berühren.

Gelehrte, wie Arago, Gay-Lussac, Weber und andere, haben sich mit der Frage der Grundeisbildung beschäftigt, ohne sie einwandfrei zu lösen. Auch basieren die älteren Betrachtungen mehr auf theoretischen Erwägungen als auf direkten Beobachtungen. Erst seitdem strenge und genaue Beobachtungen der Wassertemperaturen bis auf mehr als  $\frac{1}{10}^{\circ}$  durchgeführt wurden, ist man der Wahrheit näher gekommen. Daß das Eis die Eigenschaft hat zu regulieren, haben bereits Tyndall und Faraday im Jahre 1850 konstatiert. Tyndall berichtet in seinem Werke „Die Wärme“ über einen sehr schönen Versuch. Er sah in einem Geschäft einen Kübel mit einer Menge Eisbrocken, obwohl es Sommer war und eine Lufttemperatur von  $+27^{\circ}\text{C}$  herrschte. Tyndall ging in das Geschäft und bat den Eigentümer um ein Stück von dem Eise. Als dieser das oberste Eisstück herausziehen wollte, zog er die ganze Masse von Eiskristallen, die sich im Wasser befunden hatten, mit heraus. Wie geschah diese Eisbildung? Im warmen Wasser wurde die Oberfläche des Eises in den Grenzzustand gebracht, in welchem es haftfähig geworden ist. Die einzelnen Eisstücke blieben aneinander haften, froren sozusagen im warmen Wasser zusammen und so war man imstande, die ganze Masse auf einmal herauszuziehen. Wir dürfen uns über diesen Versuch nicht wundern. Jeder von uns hat in seiner Jugend die Erfahrung gemacht, daß man aus Schnee, der unterkühlt ist, Schneeballen nicht machen kann. Drückt man nämlich unterkühlten Schnee zusammen, so fällt er wie Salz auseinander, denn die Schneekristalle sind trocken und an ihrer Oberfläche hart. Ist der Schnee aber feucht, d. h. befinden sich die Schneekristalle an ihrer Oberfläche bereits im Schmelzzustand, so erlangen sie beim Übergang aus dem festen in den flüssigen Zustand die Haftfähigkeit und bleiben dann beim Zusammendrücken als Schneeball geformt in der Hand. Die zwei Versuche, der von Tyndall und jener mit den Schneebällen, sind eigentlich der Schlüssel für das Geheimnis der Grundeisbildung. 200 Jahre hat man dazu gebraucht, ehe man dahintergekommen, wie sich dieses Eis bildet. Es ist interessant zu erfahren, daß bereits im Jahre 1827 Hugi, der Präsident der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Solothurn, einen Versuch angestellt hat, der eigentlich das Wesen der Eisbildung vollständig erklärt hat. Der Forscher, der sich mit der Frage der Eisbildung beschäftigte, war jedoch durch das Ergebnis des Experimentes derart konsterniert, daß er sagte: „Ja, dieses Experiment stimmt mit unseren bisherigen Anschauungen nicht überein; das können wir uns nicht erklären und es bleibt darum nichts anderes übrig, als es aus den Reihen der Tatsachen, die wir zur Eisbildung herangezogen haben, vorläufig zu streichen.“ Hugi hat nämlich in die Aar, die noch nicht zugefroren war, zwei Krüge gestellt, den einen mit warmem, den anderen mit kaltem Wasser. Nachdem die Krüge längere Zeit im Wasser gestanden hatten und dann herausgehoben wurden, zeigte es sich, daß der mit warmem Wasser gefüllte Krug mit einer mehr als zolldicken Eiskruste bedeckt war, während der mit kaltem Wasser gefüllte Krug keine Spur von Eis zeigte. Das läßt sich einfach erklären. Durch das Einstellen des Kruges mit dem warmen Wasser in den Fluß erlangten die massenhaft anschwimmenden Eiskristalle des Flußwassers entweder schon im wärmeren Krugwasser oder beim Auftreffen an dieses an ihrer Oberfläche die Haftfähigkeit. Jedenfalls konnte dieser Vorgang erst beginnen, bis die Wandungen des Kruges durch das umfließende Wasser auf der Außenseite auf etwas über  $0^{\circ}$  abgekühlt waren. Das Ende der Eisbildung trat dann in jenem Zeitpunkte ein, als der verhältnismäßig geringe Kruginhalt so stark abgekühlt war, wie dies bei dem mit kaltem Wasser gefüllten Krüge von vornherein der Fall gewesen ist; der letztere Krug hat daher beim Herausheben kein Eis aufgewiesen.

Die Regulation des Eises ist dieselbe Erscheinung, die wir auch bei anderen zähen Körpern finden, z. B. bei Wachs, weichem Siegellack und Harz. Sogar das Eisen ist ein derartiger Körper und es ist hier nichts anderes als seine Schweißfähigkeit, wenn es auf eine gewisse Temperatur gebracht wird.

Das Experiment von Hugi ist deshalb so interessant, weil auch Arago und Gay-Lussac noch angenommen haben, die Bildung des Grundeises entstehe dadurch am Grunde des Flusses, daß die Flußsohle unterkühlt wird. Andere Gelehrte haben sich wieder dahin geäußert, daß die Ruhe des Wassers es sei, die das Gefrieren ermögliche. Kurz, bei sämtlichen Eistheorien bis auf die neueren, die von Dr. G. Lüscher, einem Schweizer Ingenieur, aufgestellt worden ist, hat man mit dem Umstand gerechnet, daß die Grundeisbildung auf der Sohle durch die vorhandene Kälte hervorgerufen werde. Aber ganz das Gegenteil ist der Fall. Nach Lüscher werden die Elemente für die Grundeisbildung an der Oberfläche erzeugt. Die Eiskristalle kommen durch das mechanische, wellenförmige Fließen an die Sohle ins wärmere Wasser und bleiben da — wie bereits ausgeführt wurde — zufolge der Regulation an den Unebenheiten der Sohle hängen. Unter der Einwirkung des wärmeren Tiefenwassers, welches nur  $0.2$  bis  $0.3^{\circ}$  wärmer zu sein braucht, setzt sich hier dieser Vorgang fort, bis der natürliche Auftrieb des auf diese



Weise gebildeten Grundeises dem Spiele ein Ende setzt, d. h. die an sich nur lose Verbindung des Grundeises mit dem Flußgrunde wird gänzlich gelöst und dieses als Schollen auf- und abgetrieben. Der Vorgang ist meistens der, daß das über Nacht gebildete Grundeis im Laufe des Vormittags beim Nachlassen des Frostes oder bei Sonnenschein auftreibt, oft in großen Massen mit Kies, Schotter und Steinen beladen, und wir haben dann die Erscheinung eines hastigen Eistreibens mitten im Fluß, dessen Entstehung sich unseren Augen entzogen hat. Bei anhaltender Kälte werden die treibenden Eisschollen immer zahlreicher, so daß sie nach und nach fast die ganze Wasseroberfläche einnehmen, stauen sich dann an seichteren Stellen, wo an Schotterbänken oder vom Ufer aus das früher erwähnte Saumeis sich gebildet hat, und frieren da endlich zusammen: das Eis, der Eisstoß, hat sich gestellt. Weiter ankommendes Treibeis schiebt sich dann gegenwärts an: das Eis, der Eisstoß, baut vor. So gelangen wir zu einer festen Eisdecke auf fließenden Gewässern.

Ist die Bildung des Obereises und sein Vorkommen ganz ohne jede Gefahr und nachteilige Folgen, so ist das Auftreten des Grundeises nicht so harmlos. Das körnige Grundeis und namentlich das Gallerteis sind imstande, in Flußläufen die größten Stockungen hervorzurufen. Die Beseitigung dieser beiden Gattungen des Grundeises verursacht auch die allergrößten Schwierigkeiten, da die Schollen, hier auseinander gesprengt, dort an anderen Stellen wieder sogleich zusammenwachsen. Fragen wir nach den Ursachen dieser Eisschoppungen, so finden wir, daß ihre Bildung durch die Unregelmäßigkeiten des Flußlaufes, vor allem durch die Gefällsprünge, scharfe Strömungen, Spaltungen der Stromrinne, durch stark wechselnde, unregelmäßige Durchflußprofile und, wie bereits erwähnt, durch das Vorhandensein von Schotterbänken ungemein begünstigt werden. Endlich ist zu diesen Faktoren das Vorkommen von festen Wehren, namentlich an Niederungsflüssen, zu zählen und alle diese Umstände zusammen bieten auch direkt Veranlassung zur Bildung des Grundeises.

Wie entsteht nun das erwähnte Gallerteis? Tritt nach Tauwetter plötzlich Frost ein und gelangen hiebei stark gekühlte Eismassen in das tiefere, noch wärmere Wasser, so erfährt hier das ganze Wasser eine gleichmäßige Abkühlung bis nahe auf 0°. Das Wasser befindet sich dann im Grenzzustand zum Übergang in die feste Form. Kommt nun dieses Wasser an stauende Stellen und tritt dann noch eine geringfügige Abkühlung ein, so bildet sich in der ganzen Wassermasse oft plötzlich das lockere, nicht zusammenhängende Gallerteis, d. h. die ganze Wassermenge stockt plötzlich und verlegt das Gerinne vollständig. Es gleicht dies vollkommen dem anderen Grenzzustand des Wassers beim Übergang in den dampfförmigen Zustand, dem explosiven Sieden. Bei ähnlichen Übergängen von Tauwetter zu Frost oder umgekehrt tritt Gallerteis niemals auf. Besonders begünstigt wird diese Eisbildung dort, wo die nahezu auf 0° abgekühlten Wassermassen unter eine flußabwärts befindliche Obereisschicht gelangen. Es kommt vor, daß Schiffe und Flöße durch die plötzlich auftretende Gallerteisbildung mit der Sohle zusammenfrieren und wie auf einer Leimrute festsitzen bleiben. Eiserne Schiffe sind dann aus der zähen Masse nicht fortzubringen. Selbstverständlich verschlingt dieses Eis alles, was es umfaßt. Wenn es eine gewisse Konsistenz erreicht, so kann es vorkommen, daß schwere Gegenstände, die auf der Sohle liegen, z. B. Ankerketten, von dem Eis direkt an die Oberfläche gehoben werden.

Eine dritte Art von Grundeis, die aber nur mehr wissenschaftliches Interesse besitzt, ist schließlich das sogenannte blätterige Grundeis, die Eistrichter. Dieses Grundeis bildet sich an jenem Teil des Flusses, wo die Strömung vielleicht etwas geringer ist, wo die mikroskopischen kleinen Kristalle sich an die Halme der Gräser ansetzen und hier zu vollkommenen Kristallen ausreifen können. Man hat dieses Grundeis auch künstlich gebildet, indem man in Körben Wolle, Bürsten usw. versenkt hat. Das Resultat war dann, daß sich namentlich an den Bürstenhaaren wunderbare Eiskristalle, die wie Fischschuppen aussehen, gebildet hatten. Diese Kristalle haben einen Durchmesser von 5 bis 10 mm und eine Stärke von 1 mm. Sie sitzen senkrecht und schuppenförmig auf den Haaren.

Ist das Obereis (Teicheis) klar und durchsichtig, so hat das Grundeis meist ein loses, schwammiges Gefüge und eine geringere Festigkeit. Oft bildet es eine zähe Masse, deren Konsistenz bis zu jener einer gallertartigen herabsinkt. Dann sieht man vielfach, daß das Eis eine klare obere Schicht bildet und an seiner Unterfläche befindet sich der Eisschwamm, ein rundlicher Körper; das ist Grundeis. Es sind dies Kristalle, die sich im Wasser schwimmend an der Unterseite der Obereisfläche angesetzt haben, die dort ankrystallisiert sind und später durch überschüssige, von oben wirkende Kälte fest und hart geworden sind. Dieses Eis ist trüb, hat auch Luftzwischenräume, ist rundlich und nierenartig. Die gallertartigen oder breiigen Eismassen, die sich bilden, wenn Schnee ins Wasser fällt und sich mit Eiskristallen vermengt, werden an der Donau auch „Tost“ genannt.

Gefürchtet sind die vorgenannten Eisanschoppungen, die durch die hiebei auftretenden gewaltsamen Ausfrungen nicht nur ausgedehnte Überschwemmungen, sondern auch die Bildung von neuen Flußbetten verursachen können. Zahllos sind die Berichte über die kolossalen Verwüstungen aus früheren Zeiten, welche z. B. die durch Eisschoppungen hervorgerufenen Donaufuten im Marchfelde angerichtet haben. Noch im Jahre 1830 rasierten hier die Eisfluten das tief gelegene Kimmleinsdorf, welches dann an höherer Stelle als Franzensdorf aufgebaut wurde. In diesem Belange freilich haben die bisherigen Flußregulierungen vielfach wohlthuend gewirkt, d. h. zur Gesundung der früheren mißlichen

Eisverhältnisse durch Beseitigung ihrer Ursachen beigetragen. (Der eingangs erwähnte Vortrag Mayers erscheint vollinhaltlich in der „Österr. Wochenschrift f. d. öff. Baudienst“ 1916. In derselben Zeitschrift 1916, S. 377, siehe auch: „Eiserscheinungen in fließenden Gewässern“ von Oberbaurat Prof. R. Halter.)

Ign. Pollak.

## Theorie des mechanischen Fluges auf Grundlage des Spannungs-(Entspannungs-)druckes der atmosphärischen Luft bei dynamischer Verdichtung (Verdünnung).

Von Dr. Raimund Nimführ\*.)

**Zusammenfassung:** Alle bisherigen Theorien der aerodynamischen Auftriebserzeugung (auf hydrodynamischer Grundlage) müssen sich auf ein hypothetisches Flugmittel (reibungsfreie, inkompressible Flüssigkeit) beschränken. Weiters werden ausschließlich stationäre Strömungen vorausgesetzt, in denen also die Geschwindigkeit und deren Richtung in jedem Punkte der Flüssigkeit von der Zeit unabhängig sind. Endlich wird die Gültigkeit des Prinzips der relativen Bewegungen auch für das aus Flüssigkeit und Flugkörper bestehende Massensystem angenommen. Dies besagt: Es wird behauptet, daß das Kraftfeld, welches gebildet wird durch eine (im Unendlichen) mit der gleichförmigen und unveränderlichen Geschwindigkeit  $v$  gegen eine in die Flüssigkeit eingetauchte Tragfläche von beliebiger Form und Größe, vollkommen zur Deckung gebracht werden kann mit dem Kraftfeld, das entsteht bei der Bewegung derselben Flügelfläche mit der Geschwindigkeit  $v$  durch die ruhend gedachte Flüssigkeit. Dadurch wird jede Aufgabe der Bewegung von Tragflächen durch eine ruhende Flüssigkeit zurückführbar auf das entsprechende Problem der Strömung einer Flüssigkeit gegen die als unbeweglich vorausgesetzte Flügelfläche. Wird ein Körper durch ruhende Luft verschoben, so tritt erfahrungsgemäß eine Kraft auf, welche der Bewegungsrichtung entgegengesetzt ist und allgemein als Luftwiderstand bezeichnet wird. Strömt der atmosphärische Wind gegen eine feststehende Tragfläche an, so übt er gegen diese eine Pressung aus, welche der Winddruck genannt wird. Wir können also auch sagen: Die bisherigen Flugtheorien setzen voraus, daß die beiden Kräfte Luftwiderstand und Winddruck in allen Fällen die gleiche Größe, die gleiche Richtung und auch den gleichen Angriffspunkt haben. Ein einwandfreier Beweis für die Zulässigkeit dieser Gleichsetzung ist bisher aber weder durch theoretische Überlegungen noch durch praktische Versuche erbracht worden. Eine rationelle Theorie der aerodynamischen Auftriebserzeugung bei der Bewegung von Tragflächen durch unbewegte atmosphärische Luft wird sich deshalb von der hypothetischen hydrodynamischen Analogie freizubehalten haben. Die hydrodynamischen Grundgleichungen konnten bisher überdies nur bei der Beschränkung auf stationäre wirbelfreie Strömungen inkompressibler Flüssigkeiten integriert werden. Bewegt sich eine Tragfläche durch ruhende atmosphärische Luft, so kann sich ein stationärer Strömungszustand des Flugmittels, in dem also die Geschwindigkeit und deren Richtung in jedem Punkte von der Zeit unabhängig wäre, gar nicht ausbilden. Weiters ist die atmosphärische Luft keine inkompressible Flüssigkeit, sondern ein außerordentlich leicht verdichtbarer Körper. Die Verdichtbarkeit der Luft ist beispielsweise über 10.000mal größer als jene des Wassers. Es genügt also schon der kleinste Überdruck, um eine merkliche Verdichtung der Luft zu bewirken. Man hat bisher allgemein vorausgesetzt, der Einfluß der Verdichtbarkeit des Flugmittels könne wegen der geringen beim Tierflug und auch beim mechanischen Flug in Betracht kommenden Geschwindigkeiten überhaupt ganz vernachlässigt werden, weil ja selbst bei 100 km/h, also nahe 30 m/s, die Druckänderungen doch höchstens  $\frac{1}{200}$  Atm., die Dichtenunterschiede also weniger als  $\frac{1}{2}\%$  erreichen können. Wegen des großen Betrages des atmosphärischen Luftdruckes (rund 10.000 kg/m<sup>2</sup> in 285 m Seehöhe) wird aber schon  $\frac{1}{2}\%$  davon gleich 50 kg/m<sup>2</sup>. Es ist dies bereits mehr als dreimal so viel, als die Flächenbelastung der größten fliegenden Tiere beträgt. Daraus folgt, daß die Physik des Fluges ebensowenig das Auslangen finden kann mit der Hypo-

\*) Obgleich nicht alle Annahmen des Verfassers theoretisch einwandfrei scheinen, glaubt die Schriftleitung doch, den Ausführungen Raum bieten zu sollen.



these der inkompressiblen atmosphärischen Luft, wie dies in der Meteorologie der Fall war. Die Verdichtbarkeit des Flugmittels muß deshalb notwendig schon in den ersten Ansatz für die Schwebearbeit eingehen, wenn die Theorie praktisch anwendbare Ergebnisse liefern soll. Die Stromlinientheorie der theoretischen Hydrodynamik reicht demnach zur Lösung der vorliegenden Aufgabe nicht hin. Es mußte sonach eine neue Methode gesucht werden für die quantitative Beschreibung der Flugescheinungen, unabhängig von allen beschränkenden und hypothetischen Annahmen. Dies wurde möglich durch das im folgenden entwickelte und begründete neue Flugprinzip. Es besagt, daß die Werte der Flächenbelastung, der Aufdrehung der Tragfläche und der Fluggeschwindigkeit nicht, wie dies bei der Auftriebs-erzeugung nach der theoretischen Hydrodynamik (Winddruck) der Fall ist, unabhängig voneinander beliebig geändert werden können, sondern sozusagen in zwangsläufiger Abhängigkeit voneinander stehen und gewissermaßen kritische Grenzwerte darstellen. Diese sind zahlenmäßig bestimmt durch die physikalischen und meteorologischen Kennwerte der Atmosphäre (Ausdehnungszahl und spezifische Wärme der Gase; Druck, Dichte und Temperatur der Luft), die allgemeinen Gasgesetze (Gay-Lussac-Charles-Gesetz, Poissonsche Spannungsgleichung), welche die Eigenschaft der Verdichtbarkeit, bzw. den dadurch geweckten Entspannungsdruck schon enthalten, u. zw. nicht bloß qualitativ, sondern auch quantitativ. Sind die kritischen Werte der Flächenbelastung, der Aufdrehung der Tragfläche und der Fluggeschwindigkeit erfüllt, so wird die Schwebearbeit ein Minimum, also die Ökonomie des Fluges ein Optimum. In diesem Falle muß die Fluggeschwindigkeit gleich sein der maximalen Abströmgeschwindigkeit der unterhalb der Flügelfläche verdichteten Luft.

\* \* \*

Ist  $p$  (kg/m<sup>2</sup>) die spezifische Flächenbelastung,  $g$  (m/s<sup>2</sup>) die Schwerebeschleunigung und  $\gamma$  (kg/m<sup>3</sup>) das spezifische Gewicht der Luft, also

$$h = \frac{p}{\gamma} \text{ (m)} \quad \dots \quad 1)$$

die zugehörige Druckhöhe, so wird die kritische Abströmgeschwindigkeit  $v_k$  in erster Annäherung gleich der Endgeschwindigkeit beim reibungsfreien Fall durch die Höhe  $h$ , sohin

$$v_k = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot g \cdot \frac{p}{\gamma}} \text{ (m/s)} \quad \dots \quad 2).$$

Bewegt sich die unter dem Winkel  $\alpha$  gegen die Wagebene aufgedrehte Flügelfläche mit dieser kritischen Abströmgeschwindigkeit wagrecht durch die Luft, so kann die unterhalb verdichtete Luft nicht nach vorne abströmen, weil ja, gemäß der Voraussetzung, Fluggeschwindigkeit und Abströmgeschwindigkeit gleich groß und auch gleich gerichtet sind. Der atmosphärische Luftdruck nimmt nach unten zu. Die unter den Flügeln befindliche Luft kann deshalb auch lotrecht nach unten nicht abströmen. Läuft die Flügelfläche in feine Spitzen aus, so ist die Abströmung der unter den Flügeln verdichteten Luft nach der Wagrechten quer zur Flugrichtung gleichfalls ausgeschlossen. Über der Flügelfläche entsteht eine Luftverdünnung. Für diese gelten dieselben Überlegungen. Das natürliche atmosphärische Druckgefühl kann diese Luftverdünnung nicht auffüllen, wenn sich der Flugkörper mit der kritischen Geschwindigkeit bewegt. Die Luft unterhalb der Flügelfläche hat eine höhere Spannung als die Atmosphäre in gleicher Höhe außerhalb des Störungsbereiches. Verfolgen wir die vom Stirnrande des Flügels ausgehende Fläche gleichen atmosphärischen Druckes, so senkt sich diese mit der Entfernung von der Tragfläche. Wir können auch sagen: Die Flächen gleichen Druckes werden bei der Verschiebung der Flügelfläche infolge der entstehenden Luftverdichtung scheinbar gehoben, auf der Oberseite der Tragfläche scheinbar herabgezogen. In einer gewissen Entfernung vom Stirnrande der Flügelfläche wird die Störung des normalen atmosphärischen Druckgefälles unmerklich werden. Die Flächen gleichen Druckes nehmen dort ihre nahe wagrechte Lage wieder an. Diese Grenze der Reichweite ist bestimmt durch die Ausstrahlungsgeschwindigkeit von Spannungsänderungen in der Atmosphäre.

Für die hier in Betracht kommenden geringen Druckänderungen\*) können wir mit hinreichender Annäherung die Ausstrahlungs-

geschwindigkeit von lokalen Spannungsänderungen gleich setzen der Schallgeschwindigkeit  $c$ . Die Reichweite nach der Wagrechten wächst also proportional der Flugdauer  $t$  (s). Das Gefälle der vom Stirnrande des Flügels ausgehenden Fläche gleichen Druckes wird danach, wenn  $h$  (m) deren scheinbare Hebung bedeutet,

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{h}{c \cdot t} \quad \dots \quad 3).$$

Sollen die zu Grunde liegenden Annahmen physikalisch einwandfrei sein, so muß Gl. 3) auch dimensionell richtig sein. Dies trifft zu. Die Dimension von  $\operatorname{tg} \varphi$  ist als reiner Zahl [cm<sup>0</sup> g<sup>0</sup> s<sup>0</sup>]. Die Dimension der rechten Seite von Gl. 3) wird:

$$\frac{[\text{cm}^1 \cdot \text{g}^0 \cdot \text{s}^0]}{[\text{cm}^1 \cdot \text{g}^0 \cdot \text{s}^{-1}] \cdot [\text{s}^1]} = [\text{cm}^0 \cdot \text{g}^0 \cdot \text{s}^0],$$

also ebenfalls eine reine Zahl. Wenn auch die Reichweite und damit das Gefälle der vom Stirnrande des Flügels ausgehenden Fläche gleichen Druckes als Funktionen der Flugdauer behandelt werden müssen, können wir doch für die hier in Betracht kommenden Genauigkeiten von dieser Abhängigkeit absehen. Wenn die Flugdauer auch nur 1 s erreicht, kann zufolge der vorausgehenden Überlegungen die Reichweite jedenfalls nicht kleiner sein als die Schallgeschwindigkeit, also rund 330 m.

Eine weitere Forderung für die Erreichung des Schwebearbeitsminimums lautet: Die Flügelfläche soll möglichst wenig Stirnwiderstand erzeugen. Sie muß deshalb plattenartig dünn sein mit scharfen Kanten und beiderseits eben. Die Oberfläche soll behufs Verminderung der Luftreibung auch möglichst glatt sein. In diesem Falle kann die Mittelkraft  $P$  des Spannungsdruckes gegen die Flügel (wenn wir von der Wirkung der Oberflächenreibung zunächst absehen) senkrecht zu deren Ebene angenommen werden. Die lotrechte Komponente  $P_y$  gibt den Auftrieb, welcher den Gewichtsdruck  $G$  des Flugkörpers vermindert, die wagrechte Komponente  $P_x$  wirkt als Rücktrieb flughemmend. Im stationären Schwebezustande bewegt sich der Schwerpunkt in geradliniger, wagrechter Bahn mit der kritischen Schwebegeschwindigkeit  $v_s$ . Der Gewichtsdruck  $G$  des Flugkörpers wird durch den Auftrieb  $P_y$  aufgehoben, der Rücktrieb  $P_x$  durch den Vortrieb  $Z$ , welcher durch Flügelschlag oder einen anderen Propeller (Luftschaube) erzeugt wird. Die Bedingungen des stationären Schwebefluges sind also

$$P_y = G \quad \dots \quad 4)$$

$$\text{und} \quad P_x = Z \quad \dots \quad 5).$$

Die zur dauernden Überwindung der Hemmungskraft  $P_x$  erforderliche Arbeitsleistung  $A_x$  wird demnach pro Zeiteinheit

$$A_x = P_x \cdot v_s \quad \dots \quad 6).$$

Ist  $\delta$  der Winkel zwischen der Mittelkraft des Flügeldruckes und der durch deren Angriffspunkt gezogenen Lotlinie und  $\alpha$  der Aufdrehungswinkel der Flügel, so wird

$$A_x = P_x \cdot v_s = P_y \cdot \operatorname{tg} \delta \cdot v_s = P_y \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot v_s \quad \dots \quad 7).$$

Daraus folgt die Schwebearbeit pro Gewichtseinheit und pro s, die als spezifische Schwebearbeit bezeichnet wird,

$$\frac{A_x}{G} = s_1 = \operatorname{tg} \alpha \cdot v_s \text{ (t/mkg/kg)} \quad \dots \quad 8).$$

Ist  $F$  (m<sup>2</sup>) die Fläche der ausgespannten Flügel, also

$$\frac{G}{F} = p \text{ (kg/m}^2\text{)} \quad \dots \quad 9)$$

die Flächenbelastung\*), so kommt bloß die Hälfte dieses Betrages,

Gleitschirm des Samens der *Zanonia javanica* (Gewicht = 0.177 g, Flügelfläche 47.50 cm<sup>2</sup>). Einer der schwersten belasteten Vögel ist die Großtrappe (Gewicht 8900 g, Flügelfläche 5729 cm<sup>2</sup>). Die Grenzwerte der Flächenbelastungen sind also: *Zanonia* = 0.037 kg/m<sup>2</sup> und Großtrappe = 15.53 kg/m<sup>2</sup>. Anschaulicher werden diese Zahlen, wenn wir sie in mm Wassersäule, in mm Quecksilbersäule oder in Atm. ausdrücken. Flächenbelastung der *Zanonia javanica* = 0.037 kg/m<sup>2</sup> = 0.037 mm Wassersäule = 0.0027 mm Quecksilbersäule = 0.00000357 Atm.; Flügelbelastung der Großtrappe = 15.53 kg/m<sup>2</sup> = 15.53 mm Wassersäule = 1.17 mm Quecksilbersäule = 0.00153 Atm. Eine freie Luftspannung von wenig über 1 mm Quecksilbersäule vermag also schon, den Gewichtsdruck selbst der schwerbelasteten Vögel aufzuheben und diese schwebefähig zu machen. Auch die Flächenbelastungen der mechanischen Flugmaschinen (Aeroplane) überschreiten den Betrag von 2 bis 3 mm Quecksilbersäule nicht.

\*) Die Grenzwerte der Flächenbelastungen der flugfähigen Vögel und der mit Gleitschirmen versehenen Pflanzensamen liegen zwischen 0.03 kg/m<sup>2</sup> =

\*) Auch die Flächenbelastungen der schwersten flugfähigen Tiere erreichen bloß wenige Tausendstel Atm. Die kleinste Flächenbelastung hat der



also  $\frac{p}{2}$ , auf die Luftverdichtung an der Unterseite, da wir in erster Annäherung den Entspannungs(Saug-)druck der Oberseite gleichsetzen können dem Spannungs(Stau-)drucke der Unterseite. Die zur Erzeugung der Flächenbelastung  $\frac{p}{2}$  erforderliche Druckhöhe oder, was dasselbe besagt, die scheinbare Hebung der vom Stirnrande des Flügels ausgehenden Fläche gleichen Druckes braucht deshalb nur halb so groß zu sein, wie in den Gl. 1) und 2) angenommen wurde. Damit wird also die kritische Schwebegeschwindigkeit\*)  $v_c$  in Funktion

= 0.03 mm Wassersäule = 0.003 g/cm<sup>2</sup> = 0.0022 mm Quecksilbersäule = 0.0000029 Atm. (Gleitschirm des Zanoniasamens) und 15 kg/m<sup>2</sup> = 15 mm Wassersäule = 1.2 mm Quecksilbersäule = 0.001 Atm. (Großtrappe und Albatros). Die zugehörigen atmosphärischen Druckhöhen sind also im ersten Falle (Zanonia) = 0.023 m Luftsäule, im zweiten (Großtrappe, Albatros) = 11.60 m Luftsäule. Es ist für das Verständnis der folgenden Ausführungen (und die Erkenntnis ihrer Bedeutung für die Erklärung des Tierfluges und seiner Entstehung) wichtig, sich diese Zahlen stets anschaulich vorzustellen, weil man sonst die Beträge der in der Natur bei den flugfähigen Organismen vorkommenden Flächenbelastungen stets weitaus zu überschätzen geneigt ist.

Die genauen Werte der Druckhöhen in Funktion der Flächenbelastung folgen aus nachstehender Tabelle:

1 kg/m<sup>2</sup> = 1 mm Wassersäule = 0.073 mm Quecksilbersäule = 0.1 g/cm<sup>2</sup> = 0.0000968 Atm. = 0.773 mm Luftsäule (0°, 760 mm Luftdruck). In den Einheiten des absoluten Maßsystemes ist 1 Dyn/cm<sup>2</sup> = 1 [cm-1. g<sup>1</sup>. s-2] = 1.019 mg-Gewicht/cm<sup>2</sup> = 10.2 mg Gewicht/m<sup>2</sup> und (weil 10<sup>6</sup> Dyn = 1 Megadyn = 1.019 kg-Gewicht), 1 Megadyn/m<sup>2</sup> = 1.019 kg/m<sup>2</sup> = 0.01 g/cm<sup>2</sup>. Die Flächenbelastung von 1 kg-Gewicht/m<sup>2</sup> =  $\frac{1}{10}$  g-Gewicht/cm<sup>2</sup> = 1 mm Wassersäule = 0.073 mm Quecksilbersäule, entspricht also nahe der Flächenbelastung von 1 Megadyn/m<sup>2</sup>. Es wäre deshalb zweckmäßig, diese Flächenbelastung (Spannung) für die technische Physik, in deren Gebiet ja die Probleme der theoretischen Flugtechnik fallen, und in der Biophysik als Einheit zu wählen. Diese wäre also in absolutem Maße: 1 Megadyn/m<sup>2</sup> = 10<sup>2</sup> [cm-1. g<sup>1</sup>. s-2] = (für die in der Biophysik und in der Flugtechnik in Betracht kommenden Genauigkeiten) 1 kg/m<sup>2</sup>. Man kann also alle im folgenden angegebenen Flächenbelastungen in kg/m<sup>2</sup> durch Multiplikation mit 10<sup>2</sup> [cm-1. g<sup>1</sup>. s-2] in die Einheiten des absoluten Maßsystemes umwandeln. Da die Abhandlung vielfach auf die Anschauung sich beruft, also ein »maßstäbliches« Denken erheischt, schien eine Angabe der Zahlenwerte in den Einheiten des absoluten Maßsystemes noch nicht zweckmäßig, da ja das Spannungsmaß der Aero-, Bio- und Techno-Physiker gewöhnlich die Atm., bzw. die Quecksilber-(Wasser-)säule in mm bildet.

\*) Der Reaktionsdruck (Luftwiderstand) einer ebenen, durch unbewegte Luft mit der gleichförmigen Geschwindigkeit  $v$  (m/s) unter dem Aufdrehungswinkel  $\alpha$  verschobenen ebenen Platte vom Inhalte  $F$  m<sup>2</sup> ist erfahrungsgemäß gegeben durch:  $R = k \cdot \sin \alpha \cdot \gamma \cdot \frac{F v^2}{2g}$  (kg), wo  $k$  eine Beizahl bedeutet, welche nahe gleich 2 gesetzt werden kann. Damit  $p = \frac{R}{F} = k \cdot \sin \alpha \cdot \gamma \cdot \frac{F v^2}{2g}$  und der aerodynamische Auftrieb  $R_y = P \cdot \cos \alpha$  oder, weil für die kleinen hier in Betracht kommenden Winkel  $\sin \alpha = \alpha$  und  $\cos \alpha = 1$  gesetzt werden kann,  $p = k \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot \frac{F v^2}{2g}$ . Die aerodynamische Schwebegeschwindigkeit

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot \frac{p/k}{\gamma} \cdot \frac{1}{\alpha}}$$

wird also im Verhältnis  $\sqrt{1/k \cdot \alpha}$  größer als die oben bestimmte kritische Schwebegeschwindigkeit  $v_c$ . Für eine Flächenbelastung von 1 mm  $H_g = 13.6$  kg/m<sup>2</sup> wird nach obiger Gleichung die aerodynamische Schwebegeschwindigkeit

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 9.81 \cdot \frac{13.6}{2}}{1.293 \cdot 0.017}} = 77.88,$$

also rund 78 m/s bei dem Aufdrehungswinkel  $\alpha = 1^\circ$ , die kritische Schwebegeschwindigkeit beträgt aber bloß  $v_c = 10$  m/s. Der Unterschied ist also sehr groß. Die aerodynamische Schwebearbeit beträgt  $A_x = G \cdot \sin \alpha \cdot v = G \times \alpha \cdot v$ , also  $s = A_x/G = v \cdot \alpha = 77.88 \cdot 0.017 = 1.32$  s-m/kg.

$$s_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot g}{330} \cdot \frac{(p/2)^{3/2}}{\gamma}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9.81}{330} \cdot \frac{(13.6/2)^{3/2}}{1.293}} = 0.16 \text{ s-m/kg/kg.}$$

Bezogen auf die gleiche Tragkraft wird also die aerodynamische Schwebearbeit mehr als achtmal so groß wie die kritische Schwebearbeit, während, bezogen auf die gleiche Fluggeschwindigkeit, die aerodynamische Tragkraft bloß  $\frac{0.224}{13.596} = \frac{1}{60.66}$ , also rund  $\frac{1}{60}$  des oben für die kritische Geschwindigkeit gefundenen Wertes, erreicht. Das entwickelte Prinzip ermöglicht sohin ein Fliegen mit geringen Geschwindigkeiten und großen Flächenbelastungen und sehr kleinen Motorkräften. Die Ökonomie des Fluges wird

der Flächenbelastung  $p$

$$v_c = \sqrt{2 \cdot g \cdot \frac{h}{2}} = \sqrt{2 \cdot g \cdot \frac{p}{2 \cdot \gamma}} \quad (\text{m/s}) \quad \dots \quad (10).$$

Eine notwendige Bedingung für das Minimum der spezifischen Schwebearbeit ist weiters der kontinuierliche Anschluß der Isobaren der Flügelfläche an die Isobaren der Atmosphäre. Dieser Forderung ist Genüge geleistet, wenn der Aufdrehungswinkel  $\alpha$  der Tragfläche gleich genommen wird dem Depressionswinkel  $\varphi$  der vom Stirnrande ausgehenden Fläche gleichen Druckes. Damit folgt aus Gl. 8):

$$s_1 = \tan \alpha \cdot v_c = \tan \varphi \cdot v_c = \frac{h}{330} v_c \quad \dots \quad (11)$$

und weiter nach Gl. 10)

$$s = \frac{h}{330} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \frac{h}{2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot g}{330} \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^{3/2}} \quad \dots \quad (12)$$

oder auch

$$s_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot g}{330} \cdot \left(\frac{p}{2}\right)^{3/2}} = 0.0134 \left(\frac{p}{2}\right)^{3/2} \quad (\text{s-m/kg/kg}) \quad \dots \quad (13).$$

Da die Schallgeschwindigkeit allgemein bestimmt ist durch

$$\sqrt{k \cdot g \cdot (1 + \alpha \cdot t) \cdot \frac{P}{\gamma}} = \sqrt{k \cdot g \cdot (1 + \alpha \cdot t) \cdot 7991},$$

lautet die strenge theoretische Beziehung, welche die Schwebearbeit in Funktion der Flugzeit ausdrückt,

$$s_1 = \frac{\sqrt{2}}{z} [7991 \cdot (1 + \alpha \cdot t) \cdot k]^{-\frac{1}{2}} \cdot \left(\frac{p}{2}\right)^{3/2} \quad \dots \quad (14).$$

Diese Gleichung ergibt das Schwebearbeit-Minimum als Funktion der Flächenbelastung und der Luftdichte. Sie ist auch dimensionell richtig, physikalisch also einwandfrei.

Auch wenn eine oder mehrere der angegebenen Bedingungen für die Erreichung des Schwebearbeit-Minimums nicht erfüllt sind, entsteht bei der Bewegung einer vorne aufgedrehten Flügelfläche durch die Luft ein Auftrieb und ein Rücktrieb. Diese sind aber dann ausschließlich Reaktionskräfte, also die Folge der unvermeidlichen Beschleunigungen, bzw. Verzögerungen, welche den Luftteilchen bei der Verschiebung der Flügelfläche aufgezwungen werden. Die theoretische Aerodynamik konnte bisher bloß diese Reaktionskräfte in Rechnung ziehen. Sie behandelt die atmosphärische Luft als reibungsfreie und inkompressible Flüssigkeit, weil sonst die hydrodynamischen Grundgleichungen nicht integrierbar sind. Weiters werden die Luftbewegungen der theoretischen Aerodynamik als stationäre Strömungen vorausgesetzt, in denen die Geschwindigkeit und deren Richtung in jedem Punkte von der Zeit unabhängig ist. Wegen dieser Beschränkungen und Vernachlässigungen konnte die theoretische Hydrodynamik bei der Anwendung auf die Probleme der Flugkunde nur wenig befriedigende Ergebnisse liefern. Namentlich für die Erscheinung des flügel Schlaglosen Fluges (Segelflug), der von vielen Vögeln (u. zw. gerade den größten) fast ausschließlich geübt wird, konnte auf Grund der bisherigen hydrodynamischen Theorien eine völlig zureichende mecha-

dabei außerordentlich viel größer als beim Fliegen nach der bisherigen aerodynamischen Methode. Bei gewölbten Tragflächen ist der hydrodynamische Auftrieb größer als bei ebenen, es wächst aber zugleich auch der Rücktrieb, so daß eine Verbesserung der Ökonomie durch die Wölbung der Tragfläche nicht erzielt werden kann. Die Reichweite ist streng eine Funktion der Flugdauer und das Gefälle der Flächen gleichen Druckes sinkt zufolge Gl. 3) proportional der Flugdauer. Deshalb wird sie auch eine Funktion der Flugdauer. Proportional mit wachsender Flugdauer könnte also der Aufdrehungswinkel der Tragfläche vermindert werden und im selben Maße würde zufolge Gl. 13) auch die spezifische Schwebearbeit sinken. Daraus folgt, daß sich das absolute Minimum der Schwebearbeit dem Grenzwerte Null nähert, wenn alle angegebenen Bedingungen streng erfüllt werden könnten. Dies ist aber praktisch unmöglich, weil ja kaum 1 s lang das Flugzeug in absolut wagrechter und geradliniger Bahn sich bewegen wird und deshalb ein stationärer Zustand niemals erreicht werden wird. Gl. 13) gibt demnach bloß einen Näherungswert, der für eine Reichweite von 330 m gilt. Es ist zu beachten, daß jede Vergrößerung der Reichweite im Sinne einer Verringerung des Neigungswinkels der Tragfläche und damit auch der Schwebearbeit wirken muß.

nische Erklärung noch nicht gefunden werden. Die Luftkräfte, welche bei der Erfüllung der angegebenen kritischen Werte beobachtet werden, sind bedingt durch die Spannungsänderungen der atmosphärischen Luft. Sie sind also Kräfte analog den Spannungsdrücken, welche bei der Verdichtung einer Luftmasse in einem allseits geschlossenen Gefäße auftreten. In der freien Atmosphäre erscheint die Ausnützung dieses Gasspannungsdruckes unmöglich. Die Luftteilchen suchen sich ja jeder lokalen Erhöhung der Spannung zu entziehen: 1. Durch die Ausstrahlung des Druckes mit Schallgeschwindigkeit, 2. durch die Abströmung der verdichteten Luft in der Richtung des Druckgefälles. Wird die blechartig dünne, beiderseits ebene und in feine Spitzen auslaufende Flügelfläche unter dem kritischen Aufdrehungswinkel und mit der kritischen Schwebegeschwindigkeit in wagrechter und geradliniger Bahn durch die Luft verschoben, so tritt eine Störung des natürlichen atmosphärischen Druckgefälles ein. Die Flächen gleichen Druckes, welche in der ungestörten Atmosphäre nahe wagrecht, also einander parallel, verlaufen, werden auf der Unterseite infolge der eintretenden Luftverdichtung scheinbar gehoben, auf der Oberseite wegen der entstehenden Luftverdünnung scheinbar herabgezogen. Stellen wir uns die Flächen gleichen Druckes materiell vor, so können wir bildlich auch sagen: Der Gewichtsdruck des Flugkörpers wird auf die isobaren Flächen übertragen, wodurch die Flächenbelastung im Maße der Vergrößerung der scheinbaren Stützfläche abnimmt. In erster Annäherung nehmen wir die scheinbare Stützfläche als Rechteck an, dessen Breite gleich ist der Spannweite  $l$  der Flügel und dessen Länge dem doppelten Betrage der Schallgeschwindigkeit, also rund  $2 \cdot 330 = 660$  m, gesetzt werden kann. Die Flächenbelastung der Stützfläche nimmt mit der lotrechten Entfernung von der Tragfläche ab. Im selben Maße wird auch die scheinbare Hebung der Flächen gleichen Druckes, bezw. deren Gefälle kleiner und die Abströmgeschwindigkeit sinkt im quadratischen Verhältnis der Flächenbelastung. Ist beispielsweise die Tragflächenbelastung gleich 1 mm Quecksilbersäule =  $13 \cdot 596$  mm Wassersäule =  $13 \cdot 596$  kg/m<sup>2</sup>, so entfällt die Hälfte davon, also  $6 \cdot 798$  kg/m<sup>2</sup>, auf die Flächenbelastung der unterhalb der Flügel verdichteten Luft und die andere Hälfte auf die Verdünnung an der Oberseite. Ziehen wir die Flächen gleichen Druckes in Entfernungen von je 1 m, so ergeben sich für diese folgende Werte:

Tiefe unter der Tragfläche in m	Flächenbelastung kg/m <sup>2</sup>	Hebung der Flächen gleichen Druckes	Gefälle der Flächen gleichen Druckes m	Abströmgeschwindigkeit m/s
0	6·798	5·25	1°	10·0
1	5·505	4·26	0° 44'	9·1
2	4·212	3·26	0° 34'	8·0
3	2·219	1·72	0° 17'	6·5
4	1·626	1·26	0° 13'	4·9
5	0·333	0·26	0° 2' 30"	2·4
5·2	0·075	0·054	0° 1' 30"	1·7
5·245	0·017	0·013	0° 0' 8"	0·51
5·2574	0·000	0·000	0° 0' 0"	0·00

In einer Tiefe von rund 5·25 m unterhalb der Flügelfläche wird also in dem vorliegenden Beispiele (Tragflächenbelastung\*) =  $13 \cdot 596$  kg/m<sup>2</sup> die Belastung der Stützfläche und damit auch die

\*) Zeichnerisch lassen sich die Hebungen der Flächen gleichen Druckes sehr schwer zutreffend darstellen wegen der Kleinheit der maximalen Hebung der Flächen gleichen Druckes im Verhältnis zu der wagrechten Reichweite. Soll die Zeichnung die Hebung der Flächen gleichen Druckes und die wagrechte Reichweite maßstabgerecht darstellen, so würden bei der Verkleinerung auf die für die Reproduktion zulässigen Abmessungen die Abweichungen der Isobaren von der Wagrechten unmerklich klein werden. Vergrößert man den Maßstab für die lotrechte Reichweite, so macht die verzerrte Zeichnung den Eindruck, als ob die zu Grunde liegenden Voraussetzungen ganz unzulässig wären. Bei der bisher üblichen Behandlung der Probleme der Physik des Fluges auf Grundlage der theoretischen Hydrodynamik konnte von jedem Maßstabe abgesehen werden. Die Beachtung der dabei ganz vernachlässigten prinzipiellen Eigenschaften der Gase, deren große Kompressibilität, bringt nun einen Maßstab in alle Aufgaben über den tierischen und mechanischen Flug wegen der Notwendigkeit der Einführung der Reichweiten. Damit ist zugleich die spezifische Schwebearbeit eine Funktion der Flugdauer und des Flugraumes geworden. Es ist deshalb auch nicht gleichgültig, ob ein Tier innerhalb eines eng begrenzten, gegen die Außenluft durch starre Wände abgeschlossenen Raumes fliegt oder in der freien Atmosphäre, wie es nach den Grundlagen der bisherigen auf der theoretischen Hydrodynamik der Fall sein müßte.

Hebung der Flächen gleichen Druckes sowie die Abströmgeschwindigkeit verschwindend klein\*). Die lotrechte Reichweite der Störungen ist deshalb gleich der maximalen Hebung der Flächen gleichen Druckes. Denken wir uns in der Reichweite eine ideelle Hülle um die Tragfläche gelegt, so grenzt diese den Wirkungsraum des Flügels von der ungestörten Atmosphäre ab. Den innerhalb dieser gedachten Hülle liegenden Luftraum bezeichnen wir als Stützkörper, seine Masse als Stützmasse. An der Grenze der Reichweite wird das Druckgefälle in der Wagebene verschwindend klein und die Abweichungen des lotrechten Druckgefälles von dem in der freien Atmosphäre vorhandenen werden gleichfalls verschwindend klein. Die im Stützkörper abgegrenzte Luftmasse geht (mit Ausnahme nach der Seite der Flügelfläche) überall kontinuierlich in die freie ungestörte Atmosphäre über. Drucksprünge von endlicher Größe treten nirgends auf. An der Grenze der Reichweite kann deshalb weder eine Abströmung noch auch eine Druckausstrahlung erfolgen. In der Tragfläche selbst findet aber ein Drucksprung statt. Die Luftspannung an der Unterseite  $p_a$  ist um einen endlichen Betrag  $\Delta p$  höher als in der ungestörten Atmosphäre außerhalb der Reichweite, wo der Druck  $p_s$  sein soll. Es ist also

$$p_a = p_s + \Delta p \quad \dots \dots \dots 14)$$

der Druck der dem Flügel auf der Unterseite anliegenden Luft. Auf der Oberseite ist die Luftspannung  $p_o$  um einen endlichen Betrag  $\Delta p$  kleiner als in derselben Höhe in der freien Atmosphäre, also

$$p_o = p_s - \Delta p.$$

Zwischen der Ober- und Unterseite des Flügels entsteht also ein Spannungsunterschied, ein Drucksprung, im Betrage

$$p_a - p_o = (p_s + \Delta p) - (p_s - \Delta p) = 2 \Delta p \quad \dots \dots \dots 15).$$

Dieser Drucksprung  $2 \Delta p$  in der Tragfläche liefert den freien Auftrieb. Im Schwebestate muß die Flächenbelastung der Flügel  $p$  gleich sein dem Drucksprunge  $\Delta p$ , also wird

$$p = 2 \Delta p \quad \dots \dots \dots 16)$$

oder

$$\Delta p = \frac{p}{2} \quad \dots \dots \dots 17),$$

wie schon in den Gl. 10) für die kritische Schwebegeschwindigkeit und in Gl. 13) für die spezifische Schwebearbeit vorausgesetzt wurde.

(Schluß folgt)

## Drei Jahrzehnte deutsch-australische Seeschifffahrt.

Mit diesem Jahre jährt es sich zum dreißigsten Mal, seitdem das Deutsche Reich sich entschlossen hat, seiner Handelsflotte einen dauernden Weg nach dem entfernten Weltteil Australien zu bahnen. Der Entwicklungsgang dieser deutsch-australischen Schifffahrt gibt ein Bild zähesten Arbeits- und Unternehmungsgeistes nicht nur eines Einzelzweiges der Handelsschifffahrt, er charakterisiert vielmehr als Sonderbeispiel den allgemeinen Werdegang der leistungsfähigen deutschen Handelsflotte.

Es war durchaus kein kleines Unternehmen, als im Jahre 1886 der Norddeutsche Lloyd als Reichspostdampferlinie in den australischen Verkehr eintrat. Es hätte beinahe als ein Unterfangen erscheinen mögen, obschon der Norddeutsche Lloyd auf Grund des Reichsgesetzes vom 6. April 1885 eine Subvention in Höhe von 4·4 Mill. Mark zugestanden erhielt, denn den ganzen australischen Verkehr beherrschten die Engländer. Er galt ihnen als Monopol. Doch der Dampfer, der als erster von Bremerhaven aus die Seefahrt nach Australien am 14. Juli antrat, der „Salier“, zog als verkappter Sieger aus. Wie hätten die Engländer in dem unscheinbaren, bescheidenen Anfang den gefährlichen Wettbewerber erkennen können! Man befaßte sich vorerst nur mit Post- und Passagierbeförderung. Alle 4 Wochen fuhr ein Dampfer über Antwerpen-Port Said-Suez-Diego Garcia (auf den Tschagos-Inseln) nach Adelaide-Melbourne und Sydney. Abgesehen von Änderungen der Route (heute fahren die Reichspostdampfer von Bremerhaven über Antwerpen, Southampton, Algier, Genua, Neapel, Port Said, Suez und Aden, Colombo, Fremantle, Adelaide, Melbourne nach Sydney) und der vorübergehenden Einführung einer dreiwöchentlichen Abfahrt änderte sich nichts nach außen hin Auffallendes. Aber die Betriebsergebnisse gestalteten sich fortlaufend günstig, der Frachtverkehr versprach einen großen Zuwachs. Man wurde dem gerecht durch Einrichtung einer eigenen Frachtdampferlinie von Bremen durch den Suezkanal, über die Sundahäfen nach Brisbane, Melbourne und Sydney. Schon nach ein paar Jahren verdichtete sich der Frachtverkehr derart, daß die vierwöchentliche Abfahrt durch eine zweiwöchentliche ersetzt werden konnte. Inzwischen

\*) Die Flächenbelastung des Beispiels (1 mm Quecksilbersäule =  $13 \cdot 596$  kg/m<sup>2</sup>) ist größer als jene des Fasans und wenig kleiner als jene des Albatros und der Großtrappe.



ist die Linie so erstärkt, daß im Jahre 1913 auch Tasmanien in den Verkehrsbereich der Lloydsschiffe einbezogen wurde. Alle 2 Wochen legt ein Lloyd-Frachtdampfer in Hobart an.

Seit 1. Oktober 1913 hat der Norddeutsche Lloyd zusammen mit der Hamburg-Amerika-Linie eine Frachtlinie in Betrieb genommen, die in ihrer Entwicklungsmöglichkeit noch keineswegs überschaut werden kann. Es gilt nichts weniger, als die Aus- und Einfuhr Rheinland-Westfalens über den Hafen Emden zu führen, um so diesem Platz zu der seiner Lage entsprechenden Bedeutung zu verhelfen. Zu diesem Zweck wurde über Emden eine vierwöchentliche Frachtdampferlinie nach Australien für Personen- und Frachtenverkehr eingerichtet.

Die Bestreitung eines solch ausgedehnten Linienverkehrs ist natürlich nur möglich geworden durch die Einstellung entsprechender Schiffe. Erst 1912 hat der Lloyd wieder 2 Schiffsklassen in See gehen lassen, die bei voller Ladung eine Geschwindigkeit von 12 bis 13,5 Kn. erreichen, nämlich „Rheinland“ und „Elsaß“. Die Rheinlandklasse zählt bereits 12 Dampfer. Jeder von ihnen faßt etwa 6500 t und ist mit drahtloser Telegraphie ausgestattet. 4 der Dampfer haben Kühlräume eingebaut, in denen 15.000 gefrorene Hammel oder 30.000 Kisten Obst oder 10.000 Ochsenviertel befördert werden können. Bei den australischen Hauptausfuhrartikeln, Gefrierfleisch, Butter und Obst, sind solche Kühlräume von ausschlaggebender Bedeutung. Daß schließlich die Reichspostdampfer des Norddeutschen Lloyd auf der technisch möglichen Höhe der Zeit stehen, ist weltbekannt. Die Dampfer der Barbarossaklasse haben den Ruf des Lloyd überallhin zu Ehren gebracht.

Was der australische Verkehr für Bremen unter der Obhut des Norddeutschen Lloyd geworden ist, das wurde für Hamburg die Seeschifffahrt nach Australien unter Führung der Deutsch-Australischen Dampfschiffs-Gesellschaft. Diese Schiffsgesellschaft hat als Aktiengesellschaft bereits im Jahre 1888 den Dampferverkehr aufgenommen und hat mit dessen Erfolg bis zum heutigen Tage bewiesen, daß deutsche Tatkraft im Wettbewerb mit fremden Nationen, und seien es auch die Engländer, nicht der unterliegende Teil ist. Die Gesellschaft, deren Aktienkapital von 4 Mill. auf 20 Mill. Mark gestiegen ist, unterhält 7 Linien: 1. von Hamburg über Rotterdam—Antwerpen—Kapstadt—Algoa Bai—Melbourne—Sydney nach Brisbane; 2. von Hamburg über Rotterdam—Antwerpen—Kapstadt—East London—Fremantle—Port Adelaide nach Sydney; 3. von Hamburg über Antwerpen—Lissabon—Kapstadt—Mossel Bai—Algoa Bai—Adelaide—Melbourne—Sydney nach Brisbane; 4. von Hamburg über Antwerpen—Lissabon—Kapstadt—East London—Melbourne—Sydney—Newcastle—Rockhampton nach Townsville; 5. von Hamburg über Antwerpen—Suezkanal—Colombo nach den Häfen Niederländisch Indiens bis Makassar; 6. von Gothenburg über Frederikstad—Fremantle—Adelaide—Melbourne nach Sydney; 7. von Hamburg über Rotterdam—Antwerpen—Albany—Fremantle—Adelaide nach Port Pirie. Dabei hat die Firma mit 7 Dampfern von zusammen 19.000 Bruttotonnen angefangen. Dieser Grundstock hat sich vermehrt auf 59 Dampfer mit insgesamt 302.000 Bruttotonnen. Die Aktionäre erhielten in den 2 Jahren 1912 und 1913 je 14% Dividende.

Auch die Deutsch-Australische Dampfschiffs-Gesellschaft will gemeinsam mit der Hamburg-Amerika-Linie einen Schiffsdienst über Emden nach den australischen Häfen einführen. Die Vorarbeiten zu diesem Projekte, in dessen Mittelpunkt aber als Ausgangspunkt Stettin steht, sind soweit gediehen, daß mit dessen Zustandekommen sicherlich gerechnet werden kann.

Rechnen wir die Abfahrten des Norddeutschen Lloyd und der Dampfschiffs-Gesellschaft zusammen (ersterer 3 Linien, letztere allmonatlich 5 oder 4 Fahrten — da 2 Fahrten zusammenfallen —), so ergeben sich gegenwärtig von Deutschland nach Australien monatlich 7, bzw. 8 Schiffsverbindungen. Diesem stark angewachsenen Verkehr entspricht es, daß die in australischen Häfen einlaufende Tonnage deutschen Gutes sich seit Beginn der Schiffsverbindung um mehr als das Fünffache gesteigert hat. Hand in Hand damit geht eine außerordentliche Steigerung des Überseehandels Australiens, der von einem Wert mit 5,5 Mill. £ im Jahre 1850 auf 36,5 Mill. £ im Jahre 1860, 87 Mill. £ im Jahre 1900 und schließlich 158 Mill. £ im Jahre 1913 emporgeschwungen ist. Wenn schon heute noch an 2 Drittel dieses Handelswertes auf die Handelsbeziehungen mit England und den britischen Kolonien entfallen, so ist der sinkende Anteil Englands am australischen Handel dennoch offenbar, insofern sich dessen Ziffer seit Jahren konstant bleibt, während die Handelsausweise fremder Staaten ununterbrochen beträchtliche Steigerungen des Handelswertes feststellen können. Unter diesen treten vor allem die Vereinigten Staaten, Deutschland und Frankreich in die Erscheinung. Der Handelsverkehr zwischen Australien und dem deutschen Zollgebiet hat sich für die Ausfuhr von einem Werte von 21 Mill. Mark im Jahre 1890 auf 88 Mill. Mark im Jahre 1913 erhöht, für die Einfuhr von 34 Mill. Mark 1890 auf 296 Mill. Mark 1913. Der deutsche Frachtverkehr mit Australien erfreut sich eines Aufschwunges, wie ihn prozentual kein anderes Land aufzuweisen vermag: 1888 wurden z. B. auf der Reichspostdampferlinie 24.000 t befördert mit einem Gesamtwert von 26 Mill.; bis 1911 wurde ein Frachtgut von 120.000 t gebucht im Werte von 116 Mill. Mark. Daneben hat auch der Passagierverkehr die steigende Linie zu wahren gewußt. Die deutsch-australischen Linien befördern im Jahr zwischen 15.000 und 20.000 Reisende.

Dieser durchaus befriedigende Erfolg deutscher Handelsschifffahrt ist um so beachtenswerter, als von den Gegnern Deutschlands nichts unversucht gelassen worden ist, um ihrer gedeihlichen Arbeit empfindliche Hemmnisse entgegenzustellen. Es ist Australien selbst, das unter dem

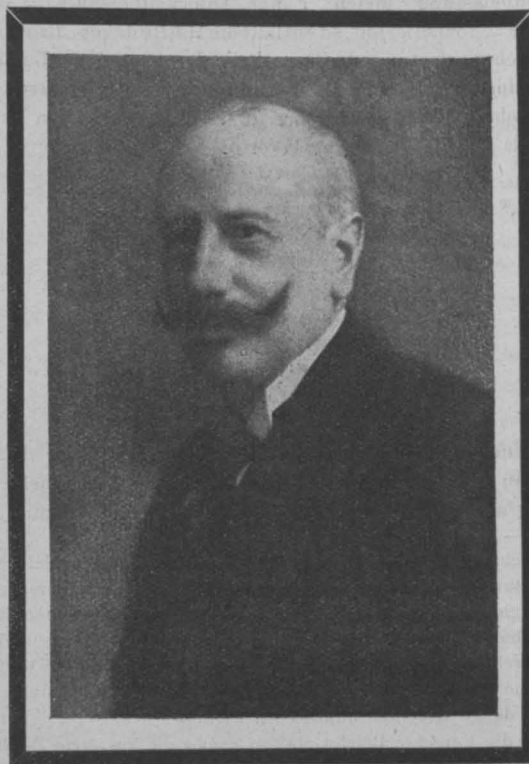
Einfluß seines Mutterlandes seit Jahren systematisch versucht, die deutsche Schifffahrt zu Gunsten der englischen oder einheimischen zu erschweren. Abgesehen davon, daß die australische Schifffahrtsgesetzgebung die Küstenschifffahrt für Schiffe nichtaustralischer Nationalität auf ein Mindestmaß beschränkt hat, ist seit 1907 den englischen Waren ein Vorzugszoll von 5 bis 10% eingeräumt worden. Zum zweiten sind es die unverhältnismäßig hohen Gebühren, die von der englischen Regierung für die Durchfahrt durch den Suezkanal erhoben werden und trotz aller Forderungen auf Ermäßigung von den Engländern bisher nicht herabgesetzt wurden. Man kann sich die Belastung der Reedereien durch diese Kanalgebühren vorstellen, wenn man weiß, daß z. B. der Norddeutsche Lloyd für die einmalige Durchfahrt eines Dampfers nahezu M 35.000 zu entrichten hat. Allen diesen Schwierigkeiten zum Trotz hat es die deutsche Handelsschifffahrt nach Australien durch klugen Ausbau des Frachtgeschäftes, durch großzügige Kalkulation der Reedereien und nicht zuletzt durch geschickte Anpassung der Handelsleute an die Besonderheiten des neuen Absatzmarktes verstanden, von Jahr zu Jahr mehr Raum zu gewinnen. Vor ein paar Jahrzehnten sozusagen nur geduldet, ist die deutsch-australische Schifffahrt heute ein Faktor auf dem Weltmarkt, der nicht mehr ausgeschaltet werden kann. Ihr Bestes aber ist ihre Jugend, die ihr eine weite Zukunft sichert.

München.

Franz Xaver Ragl.

## Josef Schustler †.

Im Jahre 1863 zu Budapest geboren, hat Schustler seine gesamten Studien in der ungarischen Hauptstadt absolviert. Er verließ das dortige polytechnische Institut im Jahre 1885 und trat zunächst in den staatlichen Dienst ein, in dem er bis zum Jahre 1890 verblieb. Von da an bis 1903 war er leitender Ingenieur zuerst bei Robert Wünsch und dann bei dessen Nachfolger J. Kis, einer Betonbauunternehmung in Budapest, welche durch die als System „Wünsch“ bekanntgewordenen ersten großen Brückenbauten in Eisenbeton sich einen Weltruf erworben hat, da damals nur wenige gleich kühne Bauten ausgeführt waren. Diese Arbeiten, von welchen der Verstorbene die Neutra-Brücke bei Neuhäusel\*) und die Kaiserbrücke bei Serajewo\*\*) in den Spalten dieser „Zeitschrift“ be-



schrieben hat, waren sein Werk und hat er auch die theoretischen Grundlagen des Systems „Wünsch“ verfaßt. Schustler war einer der bahnbrechenden Pioniere des Eisenbetons in Ungarn und hat sich durch seine dem technischen Fortschritt gewidmeten Arbeiten auch später hervor getan, als er im Jahre 1903 selbständiger Unternehmer geworden war, als welcher er eine über ganz Ungarn ausgedehnte Tätigkeit entfaltete. Ich erwähne von seinen Bauten die Eisenbetonwassertürme von Igló und Ruttká der Kaschau-Oderberger Eisenbahn, ferner zahlreiche Lokomotivremisen, Blocktürme und Stationsgebäude sowie eine große Zahl hervorragender Fabrikbauten, wie z. B. das Steinpochwerks-Turmgebäude in Nynstya

\*) Nr. 21 dieser „Zeitschrift“ 1893.

\*\*) Diese „Zeitschrift“ 1898, Nr. 36.

mit 9 m Spannweite und 5000 kg/m<sup>2</sup> Nutzlast. Eine Reihe von großen Pfaldbauten und landwirtschaftlichen Anlagen nach System Visintini sowie mehrere Dachbauten in Budapest rühren von ihm her, wie es überhaupt kein Gebiet des Eisenbetons gibt, auf dem er sich nicht irgendwie betätigt hätte.

Bei der Entwicklung des Eisenbetons in England hat er als Vertreter Ungarns mitgewirkt und 1908 in „Concrete and Construction Engineering“ eine Entwicklung des Eisenbetons in Ungarn geschrieben, welche aus Bescheidenheit seinen eigenen maßgebenden Einfluß nicht richtig würdigt.

Außer im Eisenbeton war er noch Spezialist auf dem Gebiete von Untergrundbahnen und hat er den Bau der Budapester Untergrundbahn ausgeführt. Seine fachlichen Ratschläge wurden nicht nur bei uns, sondern auch im Ausland, wie in Boston und St. Petersburg, in Anspruch genommen und gewürdigt. Seine Tätigkeit wurde besonders im Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Verein geschätzt und anerkannt, wo er in allen mit seinem Fache zusammenhängenden Ausschüssen mitgewirkt hat, so insbesondere bei den Normalien für Zement und den Vorschriften für Eisenbeton. Er hat seine Meinung auch literarisch vertreten, so z. B. in dieser „Zeitschrift“ 1897: „Die neuen Zementnormalien des Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“ und in Nr. 23 der „Ztschr. f. d. Ung. Materialprüfungsw.“ 1916: „Neugestaltung der ung. Zementnormalien“ u. a. m.

Ein häufiger Gast in unseren Mauern, wird er allen Kollegen in angenehmer Erinnerung sein, welche mit ihm als Delegierten Ungarns auf den internationalen Kongressen der Materialprüfungen der Technik zusammengetroffen sind. Der Tod überraschte ihn im vollsten Arbeits-eifer. Sein Schwanengesang ist eine umfangreiche Arbeit über die Vorausberechnung der Wassermenge im Beton, welche er kurz vor seinem Abgang vollendet hatte und die im nächsten Heft von „Beton und Eisen“ erscheinen wird. Wir in Österreich verlieren in ihm einen von den Ungarn, die bei aller Liebe zu ihrer Nation auch ein volles Verständnis für den Wert der Gemeinsamkeit der deutschen Wissenschaft in Zentral-europa haben, und wollen daher nicht nur dem Fachmann, dem Kollegen, sondern auch dem lieben Menschen mit diesen Zeilen eine herzliche Erinnerung weihen.

Dr. Fritz v. Emperger.

## Rundschau.

### Bergwesen.

**Erschließung eines neuen Rohölschachtes in Boryslaw.** In Boryslaw wurde der Schacht Alex Nr. 3 bei einer Tiefe von 1250 m mit einer za. 20 Zisternen betragenden Tageserzeugung erschlossen.

**Die Kohlenlager Ungarns.** Nach einer Aufstellung des kön. ung. Chefgeologen Dr. v. Papp sind die tatsächlichen und mutmaßlichen Kohlenreserven Ungarns vom geologischen Standpunkt aus in 3 Gruppen einzuteilen, und zwar: 1. von den Steinkohlen der Lias- und Karbonformation ist auf einem Gebiete von 53·5 km<sup>2</sup> ein Vorrat von rund 7·47 Mill. t aufgeschlossen und weiterhin auf einem Gebiete von 182·4 km<sup>2</sup> ein mutmaßlicher Vorrat von 134·79 Mill. t zu erwarten; 2. die zweite Gruppe bilden die tertiären Braunkohlenflöze, auf denen der gegenwärtige Kohlenbergbau Ungarns hauptsächlich begründet ist. Der aufgeschlossene Vorrat in einem Umfange von 244 km<sup>2</sup> beträgt 342·77 Mill. t. An erster Stelle steht dabei das Totiser Braunkohlenbecken mit 140 Mill. t, dann folgt Nyitraháza mit 124 Mill. t, hierauf in weitem Abstände das Zsitlauer Becken mit 28 Mill. t. Der mutmaßliche Vorrat sämtlicher Braunkohlenflöze beträgt 1100·5 Mill. t. Den höchsten Heizwert besitzen die (oligozänen) Zsitlauer Kohlen. 3. In die dritte Gruppe werden die Lignite (jungtertiär) eingereiht, die am Rande der Karpathen und an den Rändern des Alfeld sowie in den pontisch-pannonischen und levantinischen Bildungen gleichmäßig in großer Menge vorkommen. Die aufgeschlossene Menge von Lignite beträgt rund 7·7 Mill. t und die mutmaßlichen Vorräte werden in Ungarn, Kroatien und Slavonien auf etwa 124·45 Mill. t geschätzt bei einer Ausdehnung von 148 km<sup>2</sup>. Die größten Lignitvorkommen sind die kroatisch-slavonischen; diese werden auf 70 Mill. t berechnet; jene des Erdövidék auf 40 Mill. t. Die Heizkraft der Lignite bewegt sich zwischen 1900 und 3800 WE. Die Kohlenvorräte Ungarns werden insgesamt auf 1700 Mill. t geschätzt, sind somit verhältnismäßig gering. Bei der Annahme, daß die Kohlenförderung in Ungarn jährlich um 0·5 Mill. t zunimmt, wären die ungarischen Kohlenvorräte in ungefähr 60 bis 63 Jahren erschöpft. R.

### Chemie.

**Billiges Radium.** Nach einer Mitteilung der Zeitschrift „Elettrecista“ haben die Engländer Kent Smith und Roffi ein neues Material gefunden, aus welchem in wirtschaftlicher Weise Radium in verhältnismäßig beträchtlichen Mengen gewonnen werden kann. Es handelt sich um die Erzurückstände bei der Vanadiumerzeugung. In England werden alljährlich große Mengen des aus Colorado kommenden Erzes auf Vanadium zur Stahlfabrikation verarbeitet und die Rückstände wurden bisher zur Straßenpflasterung verwendet. Dieselben sollen nun bedeutende Radiummengen enthalten, welche nach einem von den Autoren gefundenen Verfahren isoliert werden. Es wurden bereits eine Menge derartiger Rückstände angekauft, welche für etwa 1·5 Mill. Kronen Radium enthalten sollen. Sch.

### Elektrotechnik.

**Der Wettbewerb zwischen Kabeltelegraphie und drahtloser Telegraphie.** Die Haupttätigkeit der drahtlosen Telegraphie besteht auch jetzt noch in der

Übermittlung von Telegrammen zwischen Schiff und Küste und zwischen Schiffen untereinander, auch ist sie vielfach Zubringer für Kabeldepeschen geworden. Sie wird in der Übermittlung von Telegrammen die Kabel kaum verdrängen, was schon daraus hervorgeht, daß die Regierungen fast aller kabelbesitzenden Nationen weitere Seekabel gebaut haben und daß die im freien Wettbewerb stehenden Kabelgesellschaften große Strecken neuer Unterseekabel gelegt haben; das Weltkabelnetz ist z. B. 1913 um etwa 11.000 km verlängert worden. Die Zunahme von Regierungskabeln beträgt 23%, die Zunahme der Privatgesellschaften 11%. Der Verkehr auf den atlantischen Kabeln hat wieder zugenommen, doch war das Anwachsen der Wortzahl der Zunahme der billigen Verkehrsarten zuzuschreiben, während der vollbezahlte Verkehr etwas zurückgegangen ist. Befriedigend entwickelte sich auch der Verkehr des Vigokabels; der Geldanweisungsverkehr war stetig im Wachsen, es schloß sich ihm außer Luxemburg und der Schweiz auch Holland an und der Beitritt weiterer Nachbarländer steht in Aussicht. Die Einführung des Heurtley-Schnelltelegraphiensystems ist mit befriedigenden Erfolgen beendet. V.

**Die Elektrizitätswerke Londons.** Der Londoner Grafschaftsrat beschäftigte sich vor einiger Zeit mit der Frage der Konzentration der Elektrizitätslieferung für London. Gegenwärtig steht London in dieser Beziehung weit hinter anderen Städten zurück. Gegenwärtig existieren in Groß-London gegen 70 Elektrizitätswerke, teils im Besitze von Gesellschaften, teils Behörden gehörig, die nach fünfzig verschiedenen Systemen arbeiten und im Durchschnitt Maschinen unter 1000 PS verwenden, während in anderen Großstädten Turbinen von mehr als 30.000 PS üblich sind. Die Installationskosten dieser kleinen Maschinen betragen mehr als 20 Pfd. St. pro Pferdekraft, während sich bei großen Maschinen die Kosten auf kaum 5 Pfd. St. belaufen. Das Anlagekapital dieser Elektrizitätswerke beträgt zusammen rund 26 Mill. Pfd. St. Die Konzessionen laufen meist bis zum Jahre 1931, so daß sich die Konzentration der Werke nicht erzwingen läßt. Aber auch ein freiwilliger Zusammenschluß war bisher nicht zu erreichen. Der jetzt vorliegende Plan sieht die Schaffung einer Unternehmung vor, die aus großen Elektrizitätswerken, die in der Umgebung Londons errichtet werden, an die bestehenden Gesellschaften den Strom billig liefern sollen, so daß diese ihre unrentablen Werke mit der Zeit auflassen können. Eventuell sollen solche Betriebs-einstellungen von der neuen Unternehmung auch finanziell unterstützt werden. Für die Unternehmungen ist die bekannte gemischte Form in Aussicht genommen; die Lokalbehörden und das Privatkapital sollen sich gemeinschaftlich an der Kapitalsbeschaffung und an der Verwaltung beteiligen. V.

### Feuerungswesen.

**Neue Verwendung der Gichtgase.** Hierüber berichtet Dr. Ing. W. Zimmermann in Worms in „Stahl u. Eis.“ 1916, S. 573 bis 581. Um die Gichtgase zu verbessern, auf deren möglichst günstige Ausnutzung seit langem die Bestrebungen der Hüttenleute gerichtet sind, werden diese Gase innerhalb der Koksofenkammern oberhalb des Kokskuchens mit den heißen Koksofengasen zusammengeführt. Es findet dann zwischen dem Hochofengas und dem Koksofengas im Augenblicke seiner Entstehung eine Wechselwirkung statt, infolge welcher das entstehende Gas, Verbundgas genannt, in seiner Zusammensetzung wesentlich von dem Mischgas, das durch Vermengen von kaltem Hochofengas und Koksofengas erhalten wird, abweicht. Bei dieser Wechselwirkung tritt nämlich eine Anreicherung an Kohlenwasserstoffen und eine Abnahme des Kohlensäure- und Stickstoffgehaltes und somit eine Erhöhung des Heizwertes ein. Gleichzeitig ergibt sich infolge der Abkühlung der Koksofenkammern ein Mehrausbringen von Ammoniak. Die Abkühlung der Koksofenkammern hat, wie Versuche erwiesen haben, keineswegs eine Erhöhung der Beheizungskosten und eine Verlängerung der Koksgarungsdauer oder eine Verschlechterung der Güte des Koks zur Folge. Bei praktischen Vergleichsversuchen, welche im einzelnen ausführlich beschrieben werden, ergab sich beim Verbundgas gegenüber dem aus gleichen Teilen Gichtgas und Koksofengas kalt hergestellten Mischgas eine Heizwertzunahme von 13·6% und ein Mehrausbringen an Ammoniak von 25·2%. D.

**Grundsätze der richtigen Feuerführung in unseren Öfen.** In der am 18. Juni 1916 stattgefundenen Hauptversammlung des Vereins deutscher Gießerei-Fachleute hielt Ing. A. Irinyi einen beachtenswerten Vortrag über die Grundsätze der richtigen Flammenentfaltung in technischen Feuerungen. Vom Gesichtspunkte der Flammenentfaltung können die Feuerungen in 2 Gruppen geteilt werden: solche mit Parallelströmen und solche mit Wirbelströmen. Unsere Gewerbofen haben noch immer Flammen mit Parallelströmung. Die Feuerungen mit der sogenannten Oberflächenverbrennung sowie die Ölf Feuerungen der Kriegsschiffe gehören zu den Wirbelfeuerungen; deshalb ist ihre Leistung so hoch. Parallelströme ergeben keine schnelle Durchmischung von Luft und Gas, wodurch größere Luftüberschüsse nötig werden, niedrige Anfangstemperaturen und hohe Endtemperaturen der Feuergase sich ergeben. Ruhende Gase mischen sich vollkommen durch, weil ihre Moleküle in steter Bewegung nach allen Richtungen sind. Bei strömenden Gasen hört das regellose Pendeln der Moleküle nach allen Richtungen auf; die Moleküle bilden Strömungsfäden. Solange sich Gase in Strömung befinden und die Strömungsgeschwindigkeit größer ist als die der Diffusion, kann keine



molekulare Durchmischung zwischen ihnen stattfinden, wohl aber bei einer wirbelnden Strömung eine Fädendurchmischung. Bei wirbelfreier Strömung sind die Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den einzelnen Gasteilchen sehr klein, daher der geringe Wärmedurchgang durch die Heizflächen. Erst bei Wirbelbewegung haben benachbarte Teilchen endliche Geschwindigkeitsunterschiede, daher starke Umsetzung von Arbeitsmengen in Reibungswärme und großer Wärmeaustausch. Die bisherigen Gas- und Ölf Feuerungen beruhen auf den Grundsätzen des Bunsenbrenners. Selbst in dem Falle, daß Gas und Luft in einem Winkel von 90° zusammengeführt werden, können nur wirbelfreie Ströme entstehen. Der Vortragende hat erkannt, daß, wenn 2 Gasströme entgegengesetzt, also unter einem Winkel von 180°, aufeinander treffen, die einzelnen Fäden der beiden Ströme ineinander dringen und dabei Wirbelringe entstehen. Die Gase können innerhalb des Wirbels oder noch vor dem Wirbel angezündet werden. Eine solche wirbelnde Flamme behält dann die Wirbelbewegung auch im freien Herdraum. Der Verbrennungsvorgang verändert nicht die Wirbelungsvorgänge. Durch dieses sehr einfache Verfahren ist es daher möglich, eine Flamme zu erhalten, deren Oberfläche eine große Anzahl wechselnder Erhebungen und Vertiefungen aufweist. Diese bieten eine bedeutend vergrößerte Abstrahlfläche und bringen stets neue, noch heiße Gase an die Heizfläche, wodurch eine größere spezifische Leistung erzielt wird. Durch die richtige Flammenentfaltung wird es möglich, auch minderwertige Brennstoffe mit höheren Effekten zu verbrennen. In der dem Vortrage folgenden Diskussion regte Bock an, der Verein deutscher Gießerei-Fachleute möge gemeinsam mit der Technischen Zentrale für Koksverwertung Versuche über hüttentechnische Feuerung anstellen.

Vk.

#### Heizwesen.

**Koks als Heizmittel für Zimmeröfen, Herde usw. durch Ausfüllen der Poren zu verbessern.** Hierüber berichtet A. Schollenbruch in »Rauch u. Staub« 1916, S. 129. Koksfeuer braucht immer eine große Luftzufuhr, wenn es nicht verlöschen soll. Es läßt sich daher nicht wie Kohlenfeuer durch Abstellen der Luft regeln und gibt sehr schnell eine für Öfen und Herde schädliche Hitze. Ein Verfahren, durch welches der Koks auf billige Weise in seiner Brennwirkung guter Steinkohle fast gleichartig gemacht werden kann, besteht darin, daß kleinstückiger Koks in eine flüssige Masse gebracht wird, die außer Wasser ein Gemisch von etwa 30 Teilen Kohlenstaub und 20 Teilen Lehm enthält. Beim Umrühren werden die Poren des Koks durch die Masse ausgefüllt. Nach 12 bis 24 h wird der Koks aus dem Bade herausgenommen und in einer breiigen Masse von Kohlenstaub, Lehm und Wasser umgerührt, bis die Masse einen geschlossenen Überzug für den Koks bildet. Hierauf werden die Stücke in freier, warmer Luft etwas getrocknet und mit reinem Kohlenstaub angepudert, um das Aussehen zu verbessern. Der Kohlenstaub dient als Ersatz von dem Koks entzogenen Brennstoffen, während der Lehm das zu schnelle Brennen verhindert. Der so behandelte Koks kann wie Steinkohle verbrannt werden und zeigt hierbei das sich sonst beim Brennen unangenehm bemerkbar machende Knistern und Knacken nicht mehr.

D.

**Abwärmeverwertung von Gasmaschinen für Fernheizung.** Die Maschinenwirtschaft der Hüttenwerke ist durch die in den letzten Jahren immer zunehmende Ausnutzung bisher ungenutzt gebliebener Wärmeenergien charakterisiert. Als Beispiel dafür mag die Adolf Emil-Hütte in Esch gelten, in welcher die Beheizung der Verwaltungs- und Beamtengebäude durch Warmwasserfernheizung erfolgt, wobei die Abgase der Großgasmaschinen zur Erwärmung des Wassers verwendet werden. Der Wärmebedarf aller zu beheizenden Gebäude ist bei — 20° Außentemperatur etwa 3·25 Mill. WE, zu deren Deckung in der Gaszentrale 4 Vorwärmer von je 80.000 bis 10.000 WE Stundenleistung aufgestellt sind, die durch die Abgase der Großgasmaschinen geheizt werden.

Sch.

#### Hüttenwesen.

**Die Metallhüttenindustrie im Kriege.** In einem Vortrage vor der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute zeigte Dr. Vogelsang, daß der durch die abgeschnittene Rohstoffzufuhr bewirkten Metallnot Deutschlands durch eine erhebliche Steigerung der Kupferproduktion aus erhöhter Bergwerksproduktion und den großen Mengen gesammelter Almetalle begegnet wurde. Weitere günstige Ergebnisse, die während des Krieges in Deutschland erzielt wurden, sind: 1. Eine ausreichende Aufrechterhaltung der deutschen Blei- und Zinkproduktion trotz der großen Schwierigkeiten während des Krieges, erhebliche Verbesserungen in der Technik der Zinkgewinnung und der Verarbeitbarkeit des Zinks. 2. Bedeutende Steigerung, bzw. Begründung einer deutschen Aluminiumgewinnung auf großer Basis unter Befreiung von französischem Rohstoff. 3. Eine ganz bedeutende Steigerung der Nickelgewinnung aus eigener Bergwerksproduktion. 4. Bedeutende Fortschritte hinsichtlich der Arsenmetallgewinnung. 5. Bedeutende Fortschritte in der sogenannten Ersatzmetallfrage.

Vk.

#### Maschinenbau.

**Großventilatoren und deren zweckmäßigsten Antrieb** erörtert Dipl.-Ing. R. Goetze, Bochum, in »Glückauf« 1916, Nr. 24, 25 und 26. Die neuzeitlichen Grubenventilatoren haben bedeutende Luftmengen zu bewältigen, die häufig 10 bis 15.000 m³/min übersteigen. Deren Antriebsmaschinen haben daher Leistungen von 800 bis 1500 PS aufzuweisen. Da diese hohen Leistungen

zumeist Tag und Nacht wirksam sind, bilden die Großventilatoren Arbeitsmaschinen mit dem höchsten Jahresverbrauch an Dampf oder elektrischem Strom. Bei mäßigen Leistungen sichern der geringe Raumbedarf des elektrischen Antriebs, die niedrigen Kosten der aus der Zentrale stammenden Betriebskraft und seine leichte und billige Überwachung die wirtschaftliche Überlegenheit über den Dampfantrieb. Bei bedeutenderen Leistungen ist diese Überlegenheit nicht ohneweiters gegeben. Für den Dampfantrieb des Ventilators wäre die Turbine an sich zweifellos die geeignetste Maschine, es ist jedoch die Einschaltung einer Übersetzung zwischen Turbine und Ventilator, die technisch zwar durchführbar ist, bisher noch nicht versucht worden. Es kommt daher nur der Antrieb mit Kolbenmaschine in Frage. Der übliche Weg besteht darin, den Ventilator durch einen Seiltrieb von der Dampfmaschine aus anzutreiben. Feste Kupplung der Dampfmaschine ist zwar weniger üblich, ergibt aber, wie Versuche gezeigt haben, eine bedeutende Dampfersparnis, die bei einem Ventilator für einen Kraftbedarf von 788 kW rund M 9000 an Dampfkosten betrug. Der Dampfantrieb gewährt aber noch eine andere Möglichkeit, die Wirtschaftlichkeit des Ventilatorbetriebs zu erhöhen, indem dort, wo ein größerer Bedarf an elektrischem Strom vorliegt, es vorteilhaft erscheint, die Ventilatormaschine nicht an eine Kondensation, sondern an eine Abdampfverwertungsanlage anzuschließen. Hiedurch können an Betriebskraft jährlich die Kosten um 25 bis 30% verringert werden. Bei dem elektrischen Antrieb ist die unmittelbare Kupplung mit einem Drehstrommotor gegeben und üblich, denn die Umlaufzahlen der Ventilatoren ergeben keine unbequemen Abmessungen für die Motoren. Im Bau großer Drehstrommotoren sind solche Fortschritte gemacht worden, daß mit einem mechanischen Wirkungsgrad von 93% für gute Belastung betriebsmäßig gerechnet werden kann. Bei einem Kraftbedarf des Ventilators von 788 kW stellen sich die Jahresstromkosten bei 2 Pfg. Erzeugungskosten für 1 kWh auf M 144.000. Um einen Vergleich der beiden Betriebsarten aufstellen zu können, muß auch der wichtige Punkt der Umlaufzahländerung des Ventilators berücksichtigt werden, der bei fortschreitendem Grubenbetrieb eine Rolle spielt. Meistens genügt ein Regelbereich in der Änderung der Umlaufzahl von 0 bis 25%, was für den Ventilator eine Änderung des Kraftbedarfes zwischen 0 und 42% ausmacht. Beim Dampfantrieb wird die gewünschte Umlaufzahl von Hand durch Änderung der Dampfzylinderfüllung eingestellt. Bei elektrischem Antrieb läßt sich ein langsamerer Lauf des Ventilators bei Verwendung von Drehstrommotoren nur durch künstliche Erhöhung des elektrischen Widerstandes im Ankerstromkreis erzielen, zu welchem Zwecke sogenannte Schlupfwiderstände dienen, die an die Motoranker angeschlossen werden. Der Nachteil dieser Regelungsart liegt darin, daß der Wirkungsgrad des elektrischen Antriebes bei einer Drehzahlminderung um 25% auf etwa 68% sinkt. Eine Verbesserung dieser verlustreichen Regelung kann erreicht werden, wenn man für die ersten Betriebsjahre einen Motor mittlerer Größe aufstellt und erst später den endgültigen größeren Motor an den Ventilator anbaut. Zwischenstufen können durch Schlupfwiderstände erzielt werden. Der Wirkungsgrad des elektrischen Teiles erleidet dann nur noch eine Verschlechterung von 4%. Um eine ganz verlustlose Regelung beim elektrischen Antrieb zu erzielen, sind verschiedene Vorschläge gemacht worden. Die meisten derselben beruhen auf dem gemeinsamen Gedanken, die Energie der Ankerströme des Ventilatormotors zwecks Regelung der Drehzahl nicht in Schlupfwiderständen zu vernichten, sondern sie in Hilfsmaschinen zum größten Teil wiederzugewinnen. Bei der einen Gruppe dieser Einrichtungen wird die elektrische Energie der Ankerströme durch die Hilfsmaschinen in mechanische Energie umgesetzt und an die Ventilatorwelle zurückgegeben. Die andere Gruppe formt die mit niedriger Spannung und Periodenzahl den Schleifringen des Ventilatormotors entnommenen Ankerströme so um, daß ihre Energie in elektrischer Form mit geringen Verlusten in das Stromnetz gelangt (Schaltung von Brown-Boveri-Scherbius und Anordnung Siemens-Schuckert-Werke, Heyland). Aus einem Vergleich der Schaulinien der mit diesen Einrichtungen versehenen elektrischen Ventilatorantriebe gegenüber dem Antriebe des Ventilators mittels Dampfmaschinen auf die beiden oben angegebenen Arten ergibt sich, daß zweifellos der Dampfantrieb in Verbindung mit einer Abdampfanlage für den Großventilator am wirtschaftlichsten ist, jedoch nur unter der Voraussetzung, daß die mit dem Abdampf erzeugte elektrische Energie gut ausgenutzt werden kann. Bei dem angenommenen Beispiel ergeben sich für Vollast etwa 50% Ersparnis in den Kosten der Triebkraft gegenüber dem elektrischen Betrieb. Auch der Dampfantrieb mit Kondensation, namentlich bei fester Kupplung der Treibmaschine mit dem Ventilator, ist, wie die betreffenden Schaulinien zeigen, dem elektrischen Antrieb noch immer überlegen. Die Maschinenleistungen, um die es sich hier handelt, sind so groß, daß sie mit der erforderlichen Reserve eine Vernetzung der elektrischen Zentrale oder deren frühzeitigere Erweiterung bedingen, und es ist daher nicht angängig, bei dem elektrischen Antrieb für die Anlagekosten nur die elektrischen Teile am Ventilator dem Dampfantrieb gegenüber in Rechnung zu stellen. Zum Schluß bringt der Verfasser einen Bericht über Versuche, die an einem elektrisch betriebenen Großventilator mit Drehstromantrieb und Regelung der Drehzahl durch Kaskadenschaltung mit Polumschaltung auf der Zeche »Zollverein 3/10« durchgeführt worden sind. Aus diesen Versuchen zeigt sich die Güte der Kas-

kadenschaltung. Selbst bei nur 45% der Vollbelastung beträgt der Wirkungsgrad des Antriebes noch 90%. Der mechanische Wirkungsgrad des Ventilators beläuft sich durchschnittlich auf 74,5%. Für die kleinste Umlaufzahl des Ventilators ergibt sich bei Anwendung der Kaskadenschaltung gegenüber der Drehzahlregelung durch Schlupf widerstände eine Ersparnis von 106 kWh, die bei 8500 Betriebsstunden im Jahr und bei 2 Pfg. Erzeugungskosten für 1 kWh einen Wert von rund M 18.000 darstellt.

Rb.

### Schiffbau.

Die hamburgische Schiffbauversuchsanstalt. Über die innere Ausgestaltung der Versuchsanstalt teilt „Schiffbau“ mit, daß dieselbe vornehmlich zur Vornahme von Versuchen mit großen Modellen dienen soll und daß zu diesem Zwecke ein Versuchsbecken von insgesamt 310 m Länge zur Verfügung steht. Dasselbe ist in Eisenbeton ausgeführt und läßt sich unterteilen in einen kleinen Tank von 150 x 8 x 5 m und einen größeren Tank von 160 x 16 x 7,25 m. Neu ist die Ausgestaltung des Schlepptanks. Während es bisher üblich war, ein Bassin von konstanter Breite anzuordnen, sind hier zwei Tanks von verschiedener Breite in einer Flucht angeordnet. Damit ist die Möglichkeit gegeben, Versuche in Tanks entsprechender Größe gleichzeitig vorzunehmen.

Sch.

### Standesangelegenheiten.

Der Titel Ingenieur. Im Anschluß an die Ausführungen auf S. 621 des lfd. Jg. dieser „Zeitschrift“ möge kurz einiges über die geschichtliche Entwicklung des Titels „Ingenieur“ angeführt werden. Schon im Jahre 1196 wird in den Annales Placentini Guelfi ein Mann namens Alamannus de Guitelmus als „encignerius“ der Stadt Mailand und als Erbauer der Gräben und Palisaden der Stadt Piacenza erwähnt (vgl. Feldhaus, „Ruhmesblätter der Technik“). Ungefähr 40 Jahre früher wird dort ein großer Baumeister nur als „magister“ bezeichnet. Die Schreibart des Wortes Ingenieur wechselt im folgenden Jahrhundert stark: 1238 wird ein Mann namens Calamandrinus als der beste „inzeignerius“ von Brescia bezeichnet und 10 Jahre später führt in Frankreich Jocelin de Cornaut den Titel eines „maistre engingnierre“. Wir wissen von ihm, daß er während des 6. Kreuzzuges Belagerungsmaschinen konstruierte. Endlich wird 1277 ein „Meister Bertran“ als „engeynnyre“ erwähnt. Der Titel scheint in Deutschland im 17. Jahrhundert häufig verwendet worden zu sein und das Werk über die Kriegsdisziplin von Johann Sebastian Gruber (Augsburg 1697) erwähnt unter den Chargen des Generalstabes auch den „General- oder Oberingenieur; dieser muß Geometrie und Fortification ex professo und aus dem Fundament verstehen und nicht allein ein guter Theoriste und Cabinet-Ingenieur, sondern daneben ein geübter Practicus seyn“.

Hz.

### Von den Hochschulen.

Die Besuchsziffern der deutschen Technischen Hochschulen im Sommerhalbjahre 1916 wiesen nach vorläufigen Feststellungen 10.234 Studierende und Hörer und 984 Gäste, zusammen 11.218 Teilnehmer, auf. Von den Studierenden und Hörern waren jedoch 8134 als zum Heeresdienste eingerückt beurlaubt, so daß tatsächlich nur 2097 Studierende und Hörer und außerdem 984 Gäste den Vorlesungen beiwohnten. Die Aufteilung der Besucher auf die einzelnen Hochschulen und auf die einzelnen Abteilungen an denselben ist aus den nachfolgenden Tabellen wohl zu entnehmen, doch läßt sich auch diesmal ein genaues Bild darüber nicht geben, weil sich die Zahlen in den einzelnen Berichten teils auf die eingeschriebenen, teils bloß auf die anwesenden Besucher beziehen.

Tabelle I (Preußische Technische Hochschulen).

Abteilung	Berlin		Hannover		Aachen		Danzig		Breslau	
	Stud.	Hörer	Stud.	Hörer	Stud.	Hörer	Stud.	Hörer	Stud.	Hörer
Architektur . . . . .	66	12	25	4	12	3	12	12	—	—
Bauingenieurwesen . . . . .	82	3	39	1	21	2	20	9	—	—
Maschineningenieurwesen . . . . .	117	3	33	—	24	2	17	11	16	14
Elektrotechnik . . . . .	41	5	12	—	17	—	—	3	4	9
Schiffbau . . . . .	14	2	—	—	—	—	—	1	—	—
Schiffmaschinenbau . . . . .	6	—	—	—	—	—	6	4	—	—
Bergbau . . . . .	—	—	—	—	13	1	—	—	—	—
Chemie . . . . .	36	1	20	7	13	1	6	4	8	3
Hüttenkunde . . . . .	23	—	—	—	52	1	—	—	7	7
Allgemeine Wissenschaften . . . . .	1	—	14	1	17	7	17	10	3	6
Zusammen . . . . .	386	26	143	13	175	17	78	54	38	39
Hiezu die Beurlaubten . . . . .	1774	—	892	—	472	—	473	—	208	—
Zusammen . . . . .	2186	—	1048	—	664	—	605	—	285	—
Gäste . . . . .	99	—	136	—	14	—	101	—	13	—
Zusammen . . . . .	2285	—	1184	—	678	—	706	—	298	—
Besuchsziffern im Sommerhalbjahr 1915 . . . . .	2391	—	1171	—	682	—	720	—	281	—

\*) Einschließlich der 49 als beurlaubt geltenden Hörer.

\*\*) „ 37 „ „ „ „ „ „

Tabelle II (Außerpreussische Technische Hochschulen).

Abteilung	Dresden *)		München		Stuttgart **)		Karlsruhe ***)		Darmstadt		Braunschweig	
	Stud.	Hörer	Stud.	Hörer	Stud.	Hörer	Stud.	Hörer	Stud.	Hörer	Stud.	Hörer
Architektur, bezw. Hochbau . . . . .	241	34	72	14	97	40	102	24	27	6	5	1
Bauingenieurwesen . . . . .	183	9	72	1	140	14	200	8	22	4	11	1
Maschineningenieurwesen . . . . .	354	19	109	5	134	20	209	36	31	9	20	4
Elektrotechnik . . . . .	—	—	—	—	49	14	88	10	12	11	—	—
Chemie . . . . .	207	11	40	3	65	9	120	5	16	4	13	9
Papierfabrikation . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—
Hüttenwesen . . . . .	—	—	—	—	18	3	—	—	—	—	—	—
Pharmazie . . . . .	—	—	—	—	22	—	—	—	3	—	16	—
Landwirtschaft . . . . .	—	—	13	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Forstwesen . . . . .	—	—	—	—	—	—	10	1	—	—	—	—
Math.-nat., bezw. allgem. Abteilung . . . . .	129	31	15	2	62	3	29	1	11	—	7	—
Zusammen . . . . .	1114	104	321	26	587	113	758	85	123	37	72	15
Hiezu die Beurlaubten . . . . .	—	—	1068	—	—	—	—	—	748	—	273	—
Zusammen . . . . .	1218	—	1415	—	700	—	843	—	910	—	360	—
Gäste . . . . .	140	—	91	—	153	—	55	—	152	—	90	—
Zusammen . . . . .	1358	—	1506	—	853	—	898	—	1062	—	390	—
Besuchsziffern im Sommerhalbjahr 1915 . . . . .	—	—	1378	—	760	—	791	—	903	—	—	—

\*) Einschließlich der 910 als beurlaubt geltenden Studierenden und Hörer.

\*\*) „ 600 „ „ „ „ „ „ „

\*\*\*) „ 719 „ „ „ „ „ „ „

### Kriegsfürsorge.

Zur Demobilisierung der Arbeiterschaft hat das Mitglied der Handels- und Gewerbekammer Reichenberg Generaldirektor Bruno R. v. Enderes in einem Referat einige bemerkenswerte Anregungen gegeben. Der Krieg hat nicht auf allen Erwerbsgebieten eine gleichmäßige Veränderung der Beschäftigung und des Bedarfes an Arbeitskräften gebracht. Der eine Grenzfall ist, daß ein Gewerbe seit Kriegsausbruch vollständig unbeschäftigt war, so daß alle seine Angehörigen sich um eine andere Arbeit umsehen mußten; der andere, daß der Krieg einem Gewerbe bedeutend gesteigerte Beschäftigung gebracht hat, der ein bedeutend verringertes Angebot an Arbeitskräften gegenüberstand. Dazwischen liegen eine Menge Zwischenstufen mit einem weniger argen Mißverhältnis zwischen Beschäftigung und Arbeiterangebot. Zahllose Arbeiter beider Geschlechter mußten sich einer ungewohnten Arbeit zuwenden, zahlreiche Betriebe Arbeiter aus fremden Betrieben, statt gelernter Arbeiter ungelernete, statt männlicher Arbeiter Frauen und Jugendliche einstellen. Würde die Wehrmacht etwa nur nach Altersklassen beurlaubt, so würden höchst ungesunde Verhältnisse eintreten. Viele Gewerbe müßten zur Bewältigung des einsetzenden Friedensbedarfes mangels ihrer geschulten Arbeiter neuerlich nach fremden Arbeitern greifen. Die Löhne würden in einigen Berufen wesentlich zurückgehen, in anderen unverhältnismäßig steigen. Diese Verwirrung würde jahrelang dauern und bedeutende Erschütterungen und eine bleibende Schädigung unseres Wirtschaftslebens nach sich ziehen, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt wäre. Dadurch würde unsere Leistungsfähigkeit, die Wirtschaftlichkeit unserer Arbeit und unsere Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkte beeinträchtigt. Alle diese Erwägungen führen zu dem Schluß, daß die rechtzeitige Erlassung von Verfügungen notwendig erscheint, wonach bei Wiedereintritt des Friedenszustandes zuerst jene in die Heimat entlassen werden, die sofort ihre gewohnte Arbeit finden, z. B. die selbständigen Landwirte, die Bediensteten des Staates, der Länder, der Gemeinden und sonstigen Selbstverwaltungskörper, der staatlichen und privaten Verkehrsunternehmen und sonstige öffentliche Angestellte der Sozialversicherungsinstitute, der Schifffahrt, der öffentlichen und privaten Arbeitsnachweisstellen u. dgl. Gleichzeitig sollten auch alle jene Angestellten und Arbeiter der Landwirtschaft, des Handels, des Groß- und Kleingewerbes beurlaubt werden, in deren Berufen zur Zeit der Demobilisierung Mangel an Arbeitskräften besteht. In zweiter Linie kämen die Angehörigen jener Berufe an die Reihe, in denen zur Zeit des Friedenschlusses Angebot und Nachfrage an Arbeitskräften sich das Gleichgewicht halten. In letzter Linie kämen die Angehörigen jener Erwerbszweige in Betracht, die infolge Mangel an Rohstoffen, Unmöglichkeit der Ausfuhr oder sonstiger Gründe nach Friedensschluß keine ausreichende Beschäftigung haben. Für Leute, die aus militärischen oder anderen Rücksichten entlassen werden müssen, ohne die gewohnte Arbeits Gelegenheit zu finden, muß durch Notstandsbauteil gesorgt werden, für die rechtzeitig ein Programm zu entwerfen ist.

M. R.

### Kriegswirtschaft.

Das Kriegsernährungsamt in Deutschland. Als Ergänzung der bereits in II. 24 dieser „Zeitschrift“ gegebenen Darstellung der Organisation des



Kriegsernährungsamtes mögen die nachfolgenden Angaben dienen: Der mit der Leitung des Kriegsernährungsamtes betraute Vorstand setzt sich aus 11 Mitgliedern zusammen, von denen die nichtbeamteten den wichtigsten wirtschaftlichen Interessentengruppen, der Landwirtschaft, dem Gewerbe und Handel und der Verbraucherorganisation, angehören. Der Beirat besteht aus Vertretern der Bundesstaaten, der Kriegsgesellschaften und aus Sachverständigen, die der Reichskanzler aus den verschiedenen Berufszweigen und Bezirken ernannt hat. Vertreter der größeren und kleineren Städte, der Landkreise und Landgemeinden, der Gewerkschaften, der Konsumvereine, des Groß- und Kleinhandels, der Landwirtschaft und Industrie, der Ernährungsgewerbe u. a. m. gehören dem Beirat an. Da der Beirat über 100 Mitglieder hat, sind besondere Ausschüsse zur Beratung von Spezialfragen gebildet worden, u. zw. Ausschüsse für Massenspeisung, für Kartoffeln, Obst und Gemüse, für Regelung des Verkehrs mit Fleisch und mit Butter. Neben diesem Beirat besteht ein Hausfrauenbeirat, der gebildet ist, um die Mitarbeit und Beratung durch Hausfrauen, die in der Frage der Lebensmittelverwertung naturgemäß besonders sachverständig sind, zu sichern. Die innere Geschäftsverteilung des K. E. A. ergibt 3 Abteilungen mit je einer Anzahl Unterabteilungen. Der Arbeitsbereich des K. E. A. umfaßt nach Beschaffung und Verteilung, Verkehr und Preisbestimmung das gesamte Gebiet der Volksernährung sowie Futtermittel, Rohstoffe und andere Gegenstände, die zur Viehversorgung erforderlich sind, Acker- und Wiesenerzeugung, Körner-, Heu- und Strohernte, Brot- und Futtergetreide, Kartoffel- und Zuckerbau. Es sind bisher beraten worden die Frage der Ausfuhrverbote, die Butter- und Fettversorgung, die Bekämpfung des Lebensmittelwuchers, die Durchführung der Notstandsmaßnahmen, des Wirtschaftsplanes 1916/17, u. zw. für Brotgetreide, Hafer und Gerste, Öl und Hülsenfrüchte, Kartoffeln, die Regelung des Verkehrs mit Fleisch, die Durchführung einer Bestandsaufnahme, die Regelung des Verkehrs mit Obst, Gemüse, Eiern usw. Die Beschlüsse sind vorbereitet durch zahlreiche Besprechungen mit Vertretern aller Interessentengruppen, so der Städte, der Verbraucher, des Handels, der Landwirtschaft, der schwer arbeitenden Bevölkerung, sowie nach Besprechung mit Behörden und Interessentengruppen in einzelnen Bundesstaaten, welche jetzt fortgesetzt werden. Erlassen sind Verordnungen über die Bekämpfung des Kettenhandels, über die vorläufige Regelung der Butter- und Fettversorgung, welche durch eine endgültige Verordnung ergänzt wird, die Notstandsmaßnahmen, die sich erstrecken auf das Verbot des Verfütters und Verbrennens von Kartoffeln und die Beschränkung des Kartoffelverbrauchs der Landbevölkerung, Zwangslieferung von Frühkartoffeln, Revision der Kartoffelbestände, Ausschüttung von Brotgetreide als Ergänzung für unzureichende Kartoffelversorgung, Bereitstellung von Nahrungsmitteln zu besonderen Zulagen für die schwer arbeitende Bevölkerung, Bereitstellung von Zucker für Einmachen unter gleichzeitiger Erweiterung der Verwendungsmöglichkeit von Saccharin sowie den Wirtschaftsplan für 1916/17, der auch bezüglich der Preise endgültige Fassung finden soll, während die Fragen der Ausfuhrverbote, der Bestandsaufnahme, der endgültigen Verkehrsregelung für Butter und Fette, der Einführung der Reichsfleischkarte, der Verkehrsregelung mit Obst, Gemüse und Eiern u. a. m. noch der Erledigung harren.

M. R.

#### Wirtschaftliche Mitteilungen.

Der Stillstand der Bautätigkeit in Wien hält unvermindert an. Im April 1916 wurden Benützungskonsense erteilt für Neubauten 0 (—7 gegen das Vorjahr), Umbauten 3 (—1), Zu- und Aufbauten 1 (—8), zusammen 4 (—16). Hiedurch sind 3 Gebäude (—8) mit 12 Wohnungen (—240) zugewachsen; abgetragen wurden 5 Gebäude (+2). Dagegen vollzieht sich der Verkauf der parzellierten Gründe der ehemals Modenaschen Gründe sehr günstig, wobei K 300 bis 400 für das m<sup>2</sup> bezahlt worden sind.

Die Orientbahnen hatten vom 10. bis 16. Juni 1916 eine Einnahme von F 422.585 (— F 70.720). Seit 1. Jänner betrugen die Einnahmen F 9.980.426 (+ F 2.799.479).

Neue Eisenwerksanlage in Krefeld. Die Krefelder Stadtverwaltung genehmigte ein Abkommen mit der Verwaltung des Stahlwerkes Becker bezüglich Neuanlagen des Unternehmens im Krefelder Hafen. Die Anlagen umfassen ein Hochofenwerk mit einem Elektrostahlwerk und eine Kokereianlage. Zunächst sollen 2 Hochofen mit Nebenanlagen im Kostenaufwande von 10 Mill. Mark in Angriff genommen und derart beschleunigt werden, daß die Hochofen Ende 1917 in Betrieb gesetzt werden können.

Der Auftragsbestand des amerikanischen Stahltrusts betrug Ende Juni 1916 9.640.000 t, hat also gegen den Vormonat um 298.000 t abgenommen.

Die Golderzeugung Transvaals betrug im Juni 1916 761.764 Unzen Gold, gegen 777.681 im Vormonat und 755.280 im Juni 1915.

Der Geschäftsgang der Waggonfabriken. Die Waggonfabriken, denen im vorigen Jahre und auch heuer große Bestellungen der Staatsbahnen zugekommen sind, liefern jetzt fortlaufend fertiggestellte Wagen ab. Dadurch, daß den Fabriken die Aufträge bis in das nächste Jahr hinein bekanntgegeben worden sind, gestaltet sich für sie die Arbeitseinteilung etwas leichter und sie konnten die entsprechende Rücksicht auf das vorhandene Material und die verfügbaren Arbeitskräfte nehmen. Da die Fabriken durch staatliche Be-

stellungen stark in Anspruch genommen sind, so werden private Aufträge nur mit mehrmonatiger Lieferungsfrist entgegengenommen und auch in den letzten Monaten ist keine wesentliche Verkürzung dieser Lieferungsfristen zu beobachten gewesen. Die Preise der Waggonen haben sich nicht unerheblich erhöht und namentlich sind Spezialwagen, für die sich von mehreren Seiten Nachfrage zeigte, im Preise stärker gestiegen. Die Verteuerung der Waggonen veranlaßt private Besteller sowie die Waggonleihanstalten zu einer gewissen Zurückhaltung, weil sie mit Rücksicht auf die für sie bedingte Ertragsfähigkeit der Waggonen diese nicht zu teuer bezahlen können.

Der amerikanische Eisenmarkt. Neue Käufe für Rechnung des Auslandes verleihen dem Markte eine dauernde Kräftigung. Die inländische Nachfrage betrifft nur Lieferungen in der ersten Hälfte des nächsten Jahres. Solche Aufträge vergaben mehrere Fabriken landwirtschaftlicher Maschinen. Von diesen übernahm der Stahltrust etwa 80.000 t zum Preise von Doll. 2.35 für Barren und von Doll. 2.60 für kleinere Formen und Barren ab Pittsburgh. Dieser Preis ist um etwa 15 cts. niedriger als der der meisten anderen Werke. Alle Anzeichen deuten darauf hin, daß die Roheisenerzeugung im Juli hinter derjenigen des Vorjahres zurückbleiben wird.

Die Buschtährader Bahn im ersten Halbjahr 1916. Die Buschtährader Bahn weist für das erste Halbjahr eine Mehreinnahme von 2.1 Mill. Kronen aus. In der Hauptsache wurden die Mehreinnahmen aus dem Frachtenverkehre erzielt, der insbesondere durch die Eisenindustrie Zufahren erhielt. Im Monate Juli werden voraussichtlich bei ungestörtem Verlauf weitere Mehreinnahmen ausgewiesen werden, da der gleiche Monat des Vorjahres einen Ausfall von za. K 400.000 aufgewiesen hatte. Im zweiten Halbjahr 1915 hatte der Verkehr gegenüber den Kriegsmonaten 1914 eine bedeutende Steigerung erfahren, so daß sich in dieser Zeit die Betriebseinnahmen um rund 1.9 Mill. Kronen gehoben hatten. Es werden also in den folgenden 5 Monaten des Jahres verhältnismäßig hohe Einnahmestellen die Vergleichsgrundlagen bilden. Zu der bisherigen Besserung der Betriebseinnahmen hat die von der Regierung bewilligte Tarifierhöhung für Kohlenbeförderung von Stationen der Buschtährader Bahn nach Stationen anderer inländischer Bahnen, die im letzten Viertel des Jahres 1915 in Kraft trat, beigetragen. Den Mehreinnahmen werden aber auch bedeutende Mehrausgaben gegenüberstehen. So wird der um 5.4 Mill. Kronen gegenüber dem Vorjahre höhere Reingewinn von 1915 eine Mehrleistung an Steuern ergeben; abgesehen von den Mehrleistungen des Bahnbetriebes sind dem Personal Teuerungszulagen gewährt und die Lebensmittelmagazine ausgestaltet worden, was ganz bedeutende Kosten verursachte. Bei der Gewinnverteilung des lit. B-Unternehmens wird sich eine Entlastung zweifacher Art ergeben. Das B-Netz hatte aus dem verfügbaren Ertrags des Jahres 1915 den von der A-Strecke im Jahre 1914 vorschußweise bestrittenen Abgang von K 125.000 gedeckt, ferner den dem Reservefonds zur Zahlung einer 2%igen Dividende entnommenen Betrag von K 692.000 auf einmal zurückgezahlt. Diese beiden Ausgabenbeträge werden diesmal entfallen.

#### Handels- und Industrienachrichten.

In der Sitzung des Verwaltungsrates der »Schodnica«, Aktiengesellschaft für Petroleumindustrie, am 30. Juni l. J. wurde der Rechnungsabschluß für das Geschäftsjahr 1915/16 vorgelegt. Der Gewinn des Berichtsjahres beträgt nach Abschreibungen in der Höhe von K 1.777.319 (+ K 753.951) ohne Gewinnvortrag K 3.167.415 (+ K 2.044.217). Der Verwaltungsrat hat beschlossen, der Generalversammlung zu beantragen, K 1.200.000, d. i. K 60 oder 12% (gegen K 35 oder 7% im Vorjahre) für die Aktie, als Dividende für das Geschäftsjahr 1915/16 zur Verteilung zu bringen, zur Dotierung des ordentlichen und Schaffung eines außerordentlichen Reservefonds 1 Mill. Kronen (+ K 800.000) zu verwenden, K 350.000 einer Reserve für eintretende Brandschäden, K 50.000 (wie im Vorjahre) dem Unterstützungsfonds, K 100.000 einem Pensionsfonds für Beamte und Meister zuzuweisen und den nach Abzug der statutenmäßigen Tantieme an den Verwaltungsrat verbleibenden Restbetrag zuzüglich des Gewinnvortrages vom vergangenen Jahre mit K 446.740 (+ K 200.678) auf neue Rechnung vorzutragen. Die Gesellschaft hat im Vorjahre eine Kriegsverlustreserve in der Höhe von K 700.000 errichtet, um die Schäden, welche durch den russischen Einfall an den Gruben »Vulkan« und »Fortuna« entstanden sind, decken zu können. Die beiden Gruben hatten damals noch keine Erzeugung aufzuweisen, so daß nur die Anlagen in Mitleidenschaft gezogen wurden. Die Kriegsverlustreserve wurde auch in voller Höhe in die heurige Bilanz übernommen. Die Fabrik der Gesellschaft steht in vollem Betriebe, da rechtzeitig für das erforderliche Rohmaterial vorgesorgt wurde, so daß die Geschäftsaussichten für das heurige Jahr als befriedigende bezeichnet werden. — In der Generalversammlung der G. Roth Aktiengesellschaft am 30. Juni d. J. wurde der Beschluß gefaßt, eine Dividende von K 80 für die Aktie zur Verteilung zu bringen. Ferner wurde beschlossen, für Kriegsfürsorgezwecke einen Betrag von 1 Mill. Kronen zu widmen und weitere K 500.000 für Zwecke der Beamtenversorgung auszuscheiden. — In der Generalversammlung der Eisenbahn Lemberg-Belzec (-Tomaszow) am 30. Juni l. J. wurde beschlossen, von dem Gewinnsaldo des Jahres 1915 von K 417.954 nach Bestreitung der Aktientilgungsrate eine 5%ige Dividende, d. s. K 20, für die

Prioritätsaktien und eine  $4\frac{3}{4}\%$ ige Dividende, d. s. K 19, für die Stammaktien auszubezahlen und den Betrag von K 5314 auf neue Rechnung vorzutragen. — Nach dem in der ordentlichen Generalversammlung der Georg Schicht A.-G. am 1. Juli d. J. vorgelegten Verwaltungsratsberichte über das Geschäftsjahr 1915/16 konnten die gesellschaftlichen Betriebe auch während des zweiten Kriegsgeschäftsjahres in befriedigendem Umfange aufrechterhalten werden. Von dem Reingewinn, der nach den üblichen Abschreibungen an Gebäuden und Einrichtungen K 11,740.026 (gegen K 5,611.525 im Vorjahre) beträgt, wird nach den Anträgen des Verwaltungsrates ein Teilbetrag von 3,5 Mill. Kronen zur Sicherstellung der Kriegsgewinnsteuer und ein solcher von 6,4 Mill. Kronen zur Ausschüttung einer Dividende von K 64 (gegen K 48 im Vorjahre) für die Aktie verwendet. — Die Launer Aktienzuckerfabrik vorm M. Valtera verteilt wieder eine  $8\frac{1}{2}\%$ ige Dividende. — In der 30. ordentlichen Generalversammlung der Kolomeaer Lokalbahn am 11. Juli l. J. wurde berichtet, daß der Betriebsabgang des Jahres 1915 K 14.866 beträgt. Zuzüglich des Erfordernisses für die Verzinsung und Tilgung des Prioritätsanlehens ergibt sich insgesamt ein Fehlbetrag von K 33.890, welcher durch die betrieblühende Verwaltung gestundet wurde. — In der Generalversammlung der Peecker Zuckerraffinerie am 12. Juli d. J. wurde die Verteilung einer  $15\%$ igen Dividende ( $10\%$  im Vorjahre) beschlossen; für Kriegsfürsorgezwecke wurde ein Betrag von K 100.000 gewidmet. — In der Verwaltungsratssitzung der Maschinen- und Waggonbaufabriks-Aktiengesellschaft in Simmering vormals H. D. Schmid am 15. Juli l. J. wurde die Bilanz für das Geschäftsjahr 1915/16 festgestellt. Dieselbe weist einen Gewinn von K 2,777.318 (gegenüber K 1,001.662 im Vorjahre) aus und es wurde beschlossen, der Generalversammlung vorzuschlagen, nach Vornahme von Abschreibungen in der Höhe von K 1,091.781 (gegenüber K 512.534 im Vorjahre) und Dotierung des Reservefonds mit K 300.000 (im Vorjahre K 80.000) als  $10\%$ ige Dividende K 20 für die Aktie (im Vorjahre  $5\%$  = K 10) an die Aktionäre zu verteilen, K 250.000 Kriegsfürsorgezwecken der Angestellten zu widmen und den unter Hinzurechnung des Gewinnvortrages aus dem Jahre 1914/15 von K 81.682 erübrigenden Restbetrag von K 98.666 auf neue Rechnung vorzutragen. — In der 9. ordentlichen Generalversammlung der Lampen- und Metallwarenfabriken R. Ditmar, Gebrüder Brünnler A.-G. am 18. Juli l. J. wurde die in Vorlage gebrachte Bilanz, welche nach Vornahme von Abschreibungen in der Höhe von K 365.736 mit einem Reingewinne von K 984.315 abschließt, genehmigt und beschlossen, hievon zunächst K 500.000 zur Schaffung einer Spezialkriegsreserve zu verwenden, sodann nach Dotierung des Reservefonds mit der statutenmäßigen Quote eine  $5\%$ ige Dividende, d. i. K 10 für die Aktie, an die Aktionäre zu verteilen und den verbleibenden Rest von K 10.100 auf neue Rechnung vorzutragen. Im Vorjahre hatte die Bilanz mit einem Verlust von K 140.496 abgeschlossen und es wurde keine Dividende zur Verteilung gebracht.

## Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bezw. der Priorität angegeben.)

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. September 1916** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Ausleihhalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

**1. Doppelschieberverschluß für Kohlen-Entwässerungsvorrichtungen:** Über dem bekannten vollen Schieber ist noch ein durchlochter Schieber angeordnet, der mit dem vollen gegebenenfalls beim Entleeren zwangsläufig verbunden werden kann. — Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz. Ang. 17. 9. 1915.

**5. Seilschlag-Bohrereinrichtung mit nachstellbarem Werkzeugseil:** Außer diesem das Bohrwerkzeug tragenden Seil ist auch das den Schlag vermittelnde Zwischenseil mit dem Antriebshebel nachstellbar verbunden, um ohne Verwendung verschiedener langer Zwischenseile eine Änderung der Bauhöhe der Einrichtung zu ermöglichen. — Internationale Bohrgesellschaft, Erkelenz (Rheinland). Ang. 5. 2. 1915; Prior. 11. 4. 1914 (Deutsches Reich).

**13. Dampfwasserrückleiter** mit Druckausgleich durch ein von einem offenem Schwimmer gesteuertes Dampfventil: Der offene Schwimmer ist mit einem Saugheber versehen, der selbsttätig ein teilweises oder gänzlich Entleeren des Schwimmers bewirkt. — Schumann & Co., Maschinen- und Armaturen-Fabrik, Leipzig-Plagwitz. Ang. 23. 6. 1913; Prior. 20. 7. 1912 (Deutsches Reich).

**14. Zylinder für Gleichstromdampfmaschinen:** Zwecks Vermeidung der Wärmeübertragung von den heißeren zu den minder heißen Wandstellen durch die Kolbenringe sind die von diesen bestrichene Lauffläche des Zylinders oder die Kolbenringe oder Kolbenringe und Lauffläche in an sich bekannter Weise mit einem schlechten Wärmeleiter bekleidet. — Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Ang. 29. 7. 1915.

**14. Leistungsregelung einer durch Abdampf betriebenen Dampfkraftmaschine:** Ein vom Regler des den Abdampf einer Hilfskraftmaschine verarbeitenden Aggregates betätigtes Regelorgan ist vor die Hilfskraftmaschine

geschaltet und stellt die Betriebsverhältnisse der letzteren der Belastung der Abdampfkraftmaschine entsprechend ein. — Wilhelm Bencker, Karolinental bei Prag. Ang. 9. 8. 1915.

**14. Sicherheitseinrichtung für Dampfkraftmaschinen mit Dampfenahme, insbesondere für Dampfturbinen,** bei denen im Bedarfsfall selbsttätig Zusatzdampf in die Anzapfleitung strömt: Bei einer höheren Umdrehungszahl, als der Abschlußstellung der Frischdampfsteuerorgane für die Hochdruckstufe der Maschine entspricht, sperrt der Drehzahlregler die Dampfeinströmorgane zum Niederdruckteil der Maschine direkt oder auf hydraulischem oder elektrischem Wege ab. — Bergmann-Elektrizitätswerke, Akt.-Ges., Berlin. Ang. 14. 6. 1915; Prior. 14. 7. 1914 (Deutsches Reich).

**17. Kaminkühler, Gradierwerk oder dgl.:** Im Innern des Kühlwerkes sind Querschnittsverengungen angebracht, über welchen Luftzuleitungen münden, um beim Durchströmen des Wassers durch die Verengungen eine Injektorwirkung zur Ansaugung und Einführung von Kühlluft in den Kühlturm in verschiedenen Höhenlagen hervorzurufen. — Egon Mandl, Trebinje (Bosnien). Ang. 13. 12. 1915.

**17. Kaminkühler** mit über dem Lufteintrittsraum verlegten Schalen zum Auffangen des gekühlten Wassers: Ein im Verhältnis zum Kühlergrund kleiner, aber hochgelegter Behälter nimmt die von den Schalen ausgegossenen Wassermengen auf, bezw. wird der sich dadurch ergebende größere Wasserdruk nutzbar angewandt. — Fritz Uhde, Breslau. Ang. 4. 10. 1915; Prior. 25. 2. 1915 (Deutsches Reich).

**18. Stopfbüchse für Schachtföten oder dgl., insbesondere für Hochföten:** Die Stopfbüchse ist in einen Dichtungsraum und einen Ausdehnungsraum geteilt, derart, daß durch das Eintauchblech die beiderseits anliegende Dichtungsmasse hindurchgeht und der untere Teil desselben in den Ausdehnungsraum hineinragt. — Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn-Bruckhausen. Ang. 22. 1. 1916; Prior. 5. 11. 1915 (Deutsches Reich).

**18. Blankglühofen mit Vorkammer zum Ein- und Ausfahren des Glühgutes:** Die Vorkammern sind der Länge des Glühgutes anpaßbar zum Zweck der Ersparnis an Füllgas. — Friedrich Boecker, Hohenlimburg i. W. Ang. 10. 6. 1914; Prior. 11. 3. 1914 (Deutsches Reich).

**19. Schienenbefestigung,** bei welcher der Schienenfuß von einem an der Schwelle zu befestigenden, zweiteiligen Schuh umfaßt wird: Die Klemmbake eines der beiden Schuhteile ist mit einer mit der Schiene parallelen Nut versehen, in welche eine Feder des anderen Schuhteiles eingreift, um ein Ablösen des Schuhs von der Schiene durch einen senkrecht zur Schienenrichtung auftretenden Zug oder Stoß zu verhindern, und ein an dem einen der beiden Klemmbacken angelenkter, deren gegenseitige Längsverschiebung verhindernder Bügel ist mit einer an der Schwelle zu befestigenden Lasche gelenkig verbunden, um die Wirkung der Schienenfederung oder der Schwellenlockerung aufzunehmen sowie ein Werfen der Schiene zu verhüten. — Alois Indihar, Bischoflack (Krain). Ang. 29. 1. 1914.

**20. Verbindung von Zugstangenenden mit federnder Kraftübertragung auf das Untergestell von Eisenbahnfahrzeugen:** Eine die Zugstangenenden verbindende Muffe ist zwischen zwei auf Bolzen aufgeschobenen, den Druck auf eine Feder und dadurch auf Widerlager am Wagenkasten nach der einen Richtung unmittelbar, nach der anderen Richtung mittelbar übertragenden Platten angeordnet. — Albert Ziehl, Bromberg. Ang. 31. 12. 1913; Prior. 18. 6. 1913 (Deutsches Reich).

**24. Vorrichtung zur Verbrennung von Abgasen einer Heizquelle:** Diese besteht aus einem in das Gasabzugsrohr einzusetzenden und nach dem Einsetzen einen Teil desselben bildenden Gehäuse, innerhalb welches mit Abstand von seiner Innenwand eine Luftvorwärmekammer vorgesehen ist, die durch die Außenluft in sie einleitende Rohre an dem Gehäuse befestigt und zur Zuführung der in ihr erwärmten Luft zu den Abgasen im Boden mit Löchern versehen ist. — William C. Blaske, Chicago. Ang. 9. 2. 1915.

**24. In die Abgasleitung einzufügende und eine Luftzuführungs- und Vorwärmekammer bildende Vorrichtung zur Verbrennung von Abgasen einer Heizquelle:** Die Luftzuführungs- und Vorwärmekammer besteht aus zwei einander gleichen, getrennten, halbzylinderförmigen Gußgehäusen, von welchen ein jedes mit Luftein- und -auslaßöffnungen versehen ist und die zusammen einen dem Querschnitt der Abgasleitung entsprechenden Durchgang für die Gase bilden und in einem äußeren Gehäuse eingeschlossen sind, das mittels geeigneter, an ihm befestigter Rohrstützen in die Leitung eingesetzt wird. — Heat Saver Co., Chicago. Ang. 16. 2. 1915.

**24. Schüttelrost mit schräger Rostfläche,** die aus einer Anzahl von quer zur Feuerung und einander übergreifend angeordneten Rostelementen oder Rostgliedern besteht, deren Reihen abwechselnd auf feststehenden und beweglichen Querträgern gelenkig gelagert sind: Die beweglichen Querträger sind gemeinsam in einem Rahmen angeordnet, der um einen Zapfen am unteren Ende des Rostes schwingbar gelagert ist und eine schwingende, bezw. schüttelnde Bewegung erhält, so daß jeder zweiten Reihe der untereinander angeordneten Reihen von Rostgliedern, die in an sich bekannter Weise an den nicht übergreifenden Enden mit offenen Backen zum Aufsetzen auf die verdickten Köpfe der Querträger versehen sind, eine kreisbogenartige Bewegung



vermittelt wird. — Babcock & Wilcox Limited, London. Ang. 12. 11. 1914; Prior. 2. 12. 1913 (Großbritannien) beansprucht.

**27. Naßluftpumpe:** Im Pumpenzylinder oberhalb des höchsten bei gewöhnlicher Fördermenge erreichten Wasserspiegels sind von Hilfssaugventilen beherrschte Lufteintrittsöffnungen vorgesehen. — Atlas-Werke, Akt.-Ges., Bremen. Ang. 20. 10. 1915.

**27. Antrieb des Schiebers von Schieberkompressoren:** Zwischen dem den Antrieb des Schiebers besorgenden Teil und dem Schieber ist in Richtung der Rückwärtsbewegung ein Spiel vorgesehen, so daß der Schieber bei Rückwärtsbewegung der Kompressorwelle nicht gleich mitgenommen wird. — Wilhelm Hildebrand, Berlin-Lichterfelde. Ang. 12. 10. 1915; Prior. 10. 11. 1914 (Deutsches Reich).

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**15.266 Beitrag zur Berechnung rechteckiger Silozellen in Eisenbeton.** Von Dr. Alfred Ritter. 122 S. (25,5 × 17,5 cm). Stuttgart 1916, Konrad Wittwer (Preis M 5).

Bei der Berechnung von Silozellen haben wir es mit statisch vielfach unbestimmten Systemen zu tun. Oft hilft man sich in der Praxis damit, daß man nur eine Silozelle ohne Zusammenhang mit den anderen berechnet. Der Verfasser weist nach, daß eine solche Berechnungsweise an verschiedenen Stellen zu unrichtigen Resultaten führt. Andererseits ist eine genaue Bestimmung der inneren Kräfte für die Praxis zu umständlich. Die Berechnung wird aber wesentlich vereinfacht, wenn man annimmt, das System erstrecke sich nach der einen oder nach beiden Richtungen ins Unendliche. Diese Annahme führt zu für die Praxis genügend genauen Resultaten. Der Verfasser macht zuerst die Annahme, daß die Trägheitsmomente aller Wände gleich groß sind, und untersucht zuerst das einreihige Zellsystem und beweist, daß quadratische Zellen, abgesehen vom geringen Einfluß der Normalkräfte, richtig berechnet werden, wenn man sie als geschlossene, für sich allein bestehende Rahmen betrachtet. Die genaue Berechnung der zweireihigen Zellsysteme ist schon umständlich, die Schwierigkeit der Berechnung wächst aber bei 3- und mehrteiligen Systemen so an, daß die genaue Berechnung nahezu ausgeschlossen ist. Man nimmt daher besser ein nach 3 Richtungen unendlich sich erstreckendes System an, dessen Berechnung nicht so schwierig ist, und die Resultate dieser Berechnung lassen sich ganz gut für ein beliebiges Zellsystem gebrauchen. Die Untersuchung zeigt die Ungenauigkeit einer Berechnung der Zellen als geschlossene Rahmen, hauptsächlich bei den kürzeren Seiten und den Ecken. Die Fehler wachsen mit kleiner werdendem Seitenverhältnisse. Bei quadratischen Zellen ist die genannte Berechnungsweise genau. Der Einfluß des Zusammenhanges der Zellen auf die Größe der Normalkräfte ist nicht bedeutend. Es genügt, wenn man Normalkräfte für die belastete Einzelzelle ohne Berücksichtigung des Zusammenhanges berechnet. Die Veränderlichkeit der Trägheitsmomente wird unter der Voraussetzung berücksichtigt, daß das Trägheitsmoment der langen Seiten verschieden ist von denjenigen der kurzen, wobei aber die Stärke einer Seite über ihre ganze Länge gleichbleibend angenommen wird. Einen nicht zu vernachlässigenden Einfluß übt die ungleichmäßige Temperaturveränderung aus. Am häufigsten ist der Fall einer Abkühlung oder einer Erwärmung einer Außenwand. Die Innenbewehrung der Außenwand ist hauptsächlich von den Temperaturmomenten abhängig. Ein vollständig durchgerechnetes Beispiel erhöht den Wert der gediegenen Arbeit für die Praxis. Dr. Thullie.

**13.598 Mechanik.** IV. Teil, 2. Buch: Mechanik der Gase und Dämpfe. Von Baurat Josef Michau, k. k. Professor. 232 S. (26 × 17 cm). Mit 117 Abb. im Text und 1 Tafel. Wien und Leipzig 1914, Franz Deuticke (Preis geh. K 7-20).

Das vorliegende Buch ist als Lehrbuch für höhere Gewerbeschulen und verwandte Lehranstalten bestimmt und soll vor allem als Behelf für den Lehrer dienen. Die stoffliche Wiedergabe umfaßt die allgemeinen Grundlagen der Wärmemechanik, die Gastheorien, die Lehre vom Wasserdampf, die Dynamik der Gase und Dämpfe, die Verbrennungsvorgänge und daran anknüpfend die Theorien der Verbrennungskraftmaschinen und Kolbendampfmaschinen sowie jene der Dampfturbinen, anschließend die Kondensation und Abwärmeverwertung, Kompressoren, Ventilatoren und Gebläse, Kälteerzeugung und die Grundzüge des Flugproblems. Inhaltlich paßt sich die Wiedergabe dem anzustrebenden Lehrziel vollkommen an und wird daher dieses Buch dank der außerordentlich klaren Darstellung auch dem Schüler beim Selbststudium von besonderem Nutzen sein. Deimlein.

**15.220 Heimbaukunst.** Von Dr. Heinrich Pudor. 216 S. (24 × 15 cm). Wittenberg 1913, A. Ziemsen (Preis geb. M 5, geh. M 4).

Der Verfasser ist kein Neuling auf dem Gebiete der Wertung der räumlichen Gestaltung; er hat schon vor geraumer Zeit sich mit einschlägigem Befah, er war stets bestrebt, seine Anschauungen auch gegen die Zeitströmung wirkungsvoll zu verteidigen, und verfißt sie kräftig in allen Abschnitten seines Buches. So wünscht er, im Gegensatz zur Gartenstadt, die Schaffung von Dorfstädten, da ihm erstere zu gekünstelt erscheinen, er zieht die Holzwohnhäuser den Steingebäuden vor und stellt fest, daß „hinter steinernen Mauern kein Deutscher glücklich zu wohnen

vermag; sie mögen heute noch für Industrie- und Geschäftszwecke taugen, für das deutsche Familienhaus sind sie schlechthin unbrauchbar“. Das sehr steile Dach ist nach seinem Sinne, er findet, daß ein Haus desto leichter und höher wirkt, je steiler das Dach ist, und verlangt, daß namentlich in Land- und Einfamilienhäusern das Dachgeschoß Hauptgeschoß werden müsse, denn was darunter liegt, sei mehr oder weniger Keller. Der Geschlossenheit der Straße wirft er vor, daß diese uns baukünstlerisch zurückgebracht und verbildet hat. Mit den Bauleuten rechnet der Verfasser recht gründlich ab, da er die Überzeugung vertritt, daß „die Entwicklung der Architektur als Wohnbaukunst sich noch in ihren ersten Anfängen befindet“; er bemerkt, daß unsere Stillosigkeit Hand in Hand geht mit unserer formarmen Bekleidung, und findet, „daß der Schneider vor allem zur Kunst berufen ist und daß seine Kunst weit höher steht als die der Architekten“. Er geht in allem gründlich zu Werke und verlangt im Streben nach Licht und Luft, daß die Fensterfläche ein Drittel der Bodenfläche eines Wohnraumes zu betragen habe, was namentlich in Holzhäusern (Blockbau) schwer zu erreichen sein dürfte. Die Verwendung von Betondecken empfiehlt er; wenn er ihnen aber neben deren zweifellos guten Eigenschaften auch schalldämpfende Wirkung nachsagt, so stimmt das mit unseren Erfahrungen nicht überein. Das Buch redet dem Familienwesen kräftig das Wort; es zollt herzliche Anerkennung der Anhänglichkeit an altes Hausgerät und allem an das Familienleben Erinnernde und endet mit Vorschlägen für bürgerliche Familienstiftungen. Es bietet in der Form des gemütlichen Greinens viele anregende und zutreffende Anschauungen, welchen selbst Muthesius, wenn er auch in dieser Abhandlung nicht immer ganz glimpflich wekommt, kaum grämlich gegenüberstehen dürfte. Wir wünschen, daß Lehrmeinungen, wenn sie auch teilweise gegen den Strom gehen, immer in so ehrlicher Überzeugung fußen und einer so wackeren Feder entstammen möchten. K..

**5997 Die Wasserversorgung der Städte.** In erster Auflage von Otto Lueger, zweite Auflage von Robert Weyrauch, Professor in Stuttgart. Zweiter Band: Verbesserung der Wasserbeschaffenheit, Hebung des Wassers. Aufbewahrung des Wassers. Leitung und Verteilung des Wassers. Literaturverzeichnis. 734 S. (28 × 19,5 cm). Leipzig 1916, Alfred Kröner (Preis M 30, in Halbfranz. geb. M 34).

Dieses gründlichste und umfassendste Buch über Wasserversorgung in irgend einer Kultursprache wurde bereits in dieser „Zeitschrift“ 1915, H. 52, gelegentlich des Erscheinens des ersten Bandes besprochen. Es erübrigt deshalb nur, den Inhalt des nun vorliegenden zweiten Bandes näher anzugeben, dessen Erscheinen durch den Krieg etwas verzögert, aber erfreulicherweise nicht verhindert worden ist. Beim ersten Abschnitte „Verbesserung der Wasserbeschaffenheit“ sind nach allgemeinen einleitenden Bemerkungen über die Wasserreinigung, Ablagerungsbecken, die Filtration durch Sand und Kies, die Enteisung und Entmanung der Wasserreinigung auf chemischem Wege und die weiteren Veredelungsverfahren (Ozonbehandlung, Ultraviolettbestrahlung, Abkochen) sehr eingehend behandelt. Unter „Hebung des Wassers“ sind zuerst die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen, dann die Dampfkessel und Antriebsmaschinen, endlich die Hebmassen besprochen. Der Abschnitt „Aufbewahrung des Wassers“ ist in 3 Kapitel: Rechnerische und wirtschaftliche Grundlagen, Ausführung der Hochbehälter und Turmbehälter, jener über „Leitung und Verteilung des Wassers“ in 4 Kapitel: Ausführung der Leitungen, Saug-, Heber- und Druckleitungen, Hauptzuleitungen und Verteilung des Wassers gegliedert. Auch im zweiten Bande sind die wirtschaftlichen Gesichtspunkte stets betont. Ein ganz besonderer Vorzug des Buches ist das Literaturverzeichnis, welches in dieser Vollständigkeit nirgends vorhanden ist und sowohl alle selbständigen Werke als auch sämtliche wichtigere Abhandlungen aus den Zeitschriften über Wasserversorgung umfaßt, also für jene Kameraden, die irgend ein Sondergebiet noch weiter studieren wollen, unschätzbaren Wert besitzt. In einem Nachtrage bespricht Verfasser kurz die in letzter Zeit erschienene Abhandlung Smrekers über die Grundwasserbewegung und schließt sich hierbei der Ansicht Smrekers an, daß der Schärfe der theoretischen Formeln über die Grundwasserbewegung eine für das praktische Vorgehen ausschlaggebende Bedeutung nicht beigemessen werden kann, daß also bei allen größeren Anlagen und in allen Fällen, in denen das Untergrundmaterial ungleichmäßig ist, sich der Großversuch nicht umgehen läßt, es sei denn, daß der Grundwasservorrat ganz offensichtlich die geforderte Menge übertrifft. Ing. Alex. Sweiz.

## Eingelangte Bücher\*).

(\* Spende des Verfassers.)

**15.336 Karte der Bukowina.** Von G. Freytag. 1:400.000. Wien 1916, Freytag & Berndt (K 1-20).

**15.337 Karte der Ostsee-Provinzen Kurland, Livland, Estland.** 1:1.000.000. Wien 1916, Freytag & Berndt (K 1-20).

**\*15.338 Eiserscheinungen in fließenden Gewässern.** Von R. Halter. 4<sup>o</sup>. 8 S. u. 4 Taf. Wien 1916, Waldheim-Eberle.

**15.339 Eine besondere Erzeugungsweise der Raumkurve vierter Ordnung zweiter Art.** Von L. Vietoris. 8<sup>o</sup>. 25 S. m. 5 Abb. Wien 1916, Hölder.

\*) Die Schriftleitung behält sich vor, die beachtenswerteren dieser Neuerscheinungen zu geeigneter Zeit zu besprechen.

## Stipendien.

Das Friedrich Gerold'sche Stipendium im Betrage von jährlich K 400 wird für das Studienjahr 1916/1917, allenfalls auf Studierendendauer, an einen armen Studierenden an der k. k. Technischen Hochschule in Wien, welcher deutscher Nationalität und in einem der im österreichischen Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder geboren ist, Unter sonst gleichen Umständen erhalten nach Wien zuständige Studierende den Vorzug. Dem Gesuche sind beizulegen: Tauf-(Geburts-)Schein, Impfzeugnis aus den letzten 6 Jahren, Heimatschein, Armutszeugnis, Studiennachweis. Gesuche sind bis 21. Oktober 1916 bei der Wiener Magistratsabteilung XIII einzureichen.

## Baunachrichten.

### Bahnbauten.

Der kgl. ung. Handelsminister hat die folgenden Vorkonzessionen, bezw. Vorkonzessionsverlängerungen bewilligt: Dem Zöldmajorer Grundbesitzer Eugen Halász und den Téter Grundbesitzer Nikolaus Nagy für den Bau einer schmalspurigen Bahn für landwirtschaftliche Zwecke von Györszemere über Nagyszénpál, Kiszénpál, Zöldmajor, Szarkavár—Pokvár und Csermezpuzsza nach Tét; der Hauptstadt Budapest für den Bau einer elektrischen Straßenbahn als Fortsetzung der noch zu erbauenden Tabáner Bahn mit Überkreuzung der Südbahn von der Ecke der Hegyalja-ut und Tigris-ut über die Csörszutca, den Bösörzényi-ut im Karthausertal parallel mit dem Mártonhegyi-ut bis zur Station Schwabenberg der Zahnradbahn und von da fortsetzungsweise über den Karthausi-ut—Fülemile-ut zum Normabaum-Plateau, vorbei am Schutzhause des Johannisberges und mit Berührung des Elisabeth-Sanatoriums nach Budakesz; den Unternehmern Friedl & Adorján für den Bau einer normalspurigen Vizinalbahn von der Máv. Station Torbágy über Páty-Telki, Jenő, Zsámbék, Tök, Szomogyermely, Bajna und Nagysáp nach Tokod; der Stadt Turkeve für den Bau einer normalspurigen Vizinalbahn von Turkeve nach Kisujszállás; der Ungarischen Eisenbahn-Verkehr-A.-G. für den Bau einer elektrischen Straßenbahn im Intravillan Hajdubösörzény durch mehrere Straßen mit Abzweigungen.

Dem Ansuchen der Brüner Lokal-Eisenbahngesellschaft wegen Errichtung eines Schleppgleises zur Fabrik der mährisch-schlesischen Eisenindustrie-Gesellschaft in Oderfurt wurde stattgegeben.

Die Elesder Holzindustrie-A.-G. läßt von Elesd ausgehend eine 9 km lange Forstbahn durch den Budapestener Unternehmer Ing. Béla Katona erbauen.

Die Szombathelyer Firma Rottermann & Patzenhoffer ändert ihre Szurány-Köszegpatyer landwirtschaftliche Bahn zu einer Industriebahn mit Dampfbetrieb um.

Die k. k. priv. Standing-Stramberger Lokalbahn beabsichtigt die Erweiterung der Station Nesselsdorf durch die Herstellung von 2 neuen Stumpfgleisen von je 95 m nutzbarer Länge. Das k. k. Eisenbahnministerium hat dieses Projekt vom fachlichen Standpunkte als entsprechend befunden und die k. k. Statthalterei in Brünn um Durchführung der politischen Begehung und Enteignungsverhandlung nach Maßgabe der einschlägigen Bestimmungen ersucht.

Der Gemeinde Birkfeld wurde die Konzession zur Erbauung einer Bahn verliehen, die zwischen Birkfeld und Rettenegg erbaut werden soll, durch eine äußerst holzreiche Gegend führt und eine direkte Verbindung von Graz mit Rettenegg bildet.

Das türkische Amtsblatt veröffentlicht ein Gesetz, womit die Regierung ermächtigt wird, die Eisenbahnen Smyrna-, Kassaba- und Mudania-Brussa mit ihren Verlängerungen und Abzweigungen, ferner die Hafenanlagen und den Kai von Smyrna rückzukaufen. Die Konzessionen dieser Unternehmungen werden für hinfällig erklärt werden. Die Eisenbahn Smyrna-Kassaba und die Hafenanlagen sowie der Kai von Smyrna waren französische Unternehmungen, die Eisenbahn Mudania-Brussa eine französisch-belgische Unternehmung.

### Fabriken.

Die Chemische Fabrik in Aussig beabsichtigt, in Falkenau eine Kalkstickstoff-Fabrik zu errichten, und hat zu diesem Behufe eine größere Anzahl von Grundstücken angekauft.

Die Bezirkshauptmannschaft in Pilsen bewilligte als Gewerbebehörde den Bau einer Versuchsanstalt für die Skodawerke am Husplatz in Pilsen.

Die Carpathia-A.-G. plant die Schaffung einer neuen Rohmaterial-Aufarbeitungsanlage in Privigye mit Benützung eines bereits bestehenden Fabriksgebäudes.

In Ujvidék wird mit K 400.000 Kapitalsanlage eine Teigfabrik vom Unternehmer Franz Levrekóvics errichtet werden.

### Verschiedenes.

Das kürzlich durch einen Brand zerstörte Gebäude der Dampfmühle in Bares wird von der „Union“-Dampfmühl-A.-G. wieder aufgebaut werden. Nach einer Meldung soll der Schaden za. 2 Mill. Kronen betragen. Abgebrannt ist das Mühlgebäude samt der Kopperei. Dagegen blieben das Maschinenhaus, die Magazine, der Silo sowie das Kanzleigebäude vom Feuer verschont.

Im Brüner Stadtrate wurde der Ankauf des Hauses Berggasse 47 behufs Erweiterung des städtischen Gebäudes Berggasse 45, welches sich zur Unterbringung einer Hilfsschule und eines Kindergartens schon seit einer Reihe von Jahren als unzureichend erweist, beschlossen. Ebenso wurde der Ankauf von Grundparzellen der Katastralgemeinde Czernowitz zur Herstellung eines Schleppgleises zu dem im Bau begriffenen Lager- und Kühlhause im städtischen Schlachthofe beschlossen.

Die Heeresleitung läßt in Kómarom ein Artillerie-Laboratorium erbauen. Der Bau wird vom Baumeister Karl Chalupka ausgeführt.

Die Stadtgemeinde Gablonz plant als Patronats Herr den Bau einer neuen Kirche samt einem Dekanalgebäude. Nunmehr hat die Gemeinde im Verein mit dem katholischen Kirchenbau-Hilfsvereine ein Gesuch an das Ministerium für Kultus und Unterricht um die Erhöhung der staatlichen Subvention von K 200.000 auf K 400.000 gerichtet und dieses Gesuch damit begründet, daß die bereits zugesagte staatliche Subvention von K 200.000 sich auf das frühere Kirchenbauprojekt bezieht, welches seinerzeit auf einen Betrag von K 600.000 geschätzt wurde. Da aber die Stadtgemeinde Gablonz auf ausdrücklichen Wunsch des Ministeriums sich entschlossen hat, die Baualanlage in größeren Dimensionen auszuführen, da außerdem die Preisverhältnisse seit dieser Zeit ungemein gestiegen sind, so daß der Kirchenbau alles in allem 1-2 Mill. Kronen kosten dürfte, so würde eine staatliche Subvention von K 400.000 wiederum  $\frac{1}{3}$  der gesamten Bausumme ausmachen, wie ja auch die bereits zugesagte Subvention von K 200.000  $\frac{1}{3}$  der Baukosten des früheren Kirchenbauprojektes betrug. Für den Bau der Gablonzer Kirche ist derzeit ein Kapital von K 800.000 sichergestellt.

Das Elektrizitätswerk in Markt Gars wurde durch eine Explosion zerstört, so daß die elektrische Beleuchtung in den Orten Gars, Manigfall und Thunau aufhörte. Sobald normale Verhältnisse eintreten, wird vom Elektrizitätswerke der Stadt Horn aus der Anschluß an die dortige Leitung, die bereits Rosenberg und mehrere andere Orte der Umgebung Horns in das Beleuchtungsgebiet einbezogen hat, hergestellt werden. Auch werden die Orte Kamegg, Manigfall, Thunau, Buchberg, Zitternberg, Mairsch und Freischling elektrische Beleuchtung erhalten.

Am Ochtenkogel bei Köflach, einem Aussichtspunkte knapp an der kärntnerischen Grenze, wird eine Beobachtungsstation mit telephonischer Verbindung nach Ost und West erbaut.

In Mährisch-Ostau soll ein Kriegerheim errichtet werden. Der Bezirkshauptmann Dr. v. Gschmeidler steht an der Spitze dieser Unternehmung.

Vor kurzem fand eine Kommission, betreffend den Bau einer neuen Eisenbetonbrücke in Doudlewitz bei Pilsen, statt. Die wasserrechtliche Bewilligung wurde bereits erteilt.

Zurzeit wird bereits in Torda, Dicsőszentmárton, Báznafüldő und Medgyes das Erdgas für Industrie- und Beleuchtungszwecke verwendet und nun soll es auch nach Marosújvár, das zu diesem Zwecke K 500.000 als Anleihe aufnimmt, eingeführt werden. Die ungarische Erdgas-Gesellschaft verhandelt aber auch mit Debrecen und Kolozsvár. Auch mit dem Bau der Dicsőszentmártoner Salpeterfabrik wurde bereits begonnen.

Wie die Warschauer Blätter berichten, beschäftigt sich die dortige städtische Bausektion mit dem Projekte der Erbauung eines Kanals zwischen der Weichsel und dem Narew. Mit dem Bau dieser Wasserstraße wurde bereits begonnen. Dieser Kanal war schon von den Russen projektiert gewesen, doch nie zur Ausführung gekommen. Da die Russen die diesbezüglichen Pläne weggeschleppt hatten, mußten die Pläne für den Kanalbau neu ausgearbeitet werden.

## Wettbewerbe.

(An dieser Stelle können nur solche Wettbewerbsausschreibungen veröffentlicht werden, welche nicht in ihren Hauptpunkten mit den von unserem Verein aufgestellten Grundsätzen für das Verfahren bei Wettbewerben im Gebiete der Architektur und des gesamten Ingenieurwesens im Widerspruche stehen.)

**Wettbewerb zur Erlangung von Kriegerdenkmälern.** Von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Prag wurde ein für alle in Böhmen ansässigen deutschen Künstler und Kunstgewerbetreibende offener Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für Kriegerdenkmäler ausgeschrieben. Gegenstand der Entwürfe müssen sein: entweder a) Gedenktafeln, bestimmt zur gemeinsamen Ehrung der aus einer Gemeinde gefallenen Krieger — gedacht für die Anbringung an oder in einer Kirche — oder b) Gedenktafeln der gleichen Bestimmung — gedacht für die Anbringung an oder in einem Rathause, einer Schule oder einem Vereinsheime — oder c) freistehende Denkmäler der gleichen Bestimmung oder zur Verherrlichung einer Waffentat — gedacht für einen öffentlichen Platz innerhalb einer Gemeinde, sei es für eine architektonische Umgebung oder eine Grünanlage — d) freistehende oder an der Wand angebrachte Grabdenkmäler für einzelne Krieger auf Friedhöfen oder e) Grabanlagen für eine größere Anzahl auf einem Friedhofe bestatteter Krieger oder f) Werke der Malerei in jeder Ausführung, daher auch in Mosaik oder Glasmalerei, zur Ehrung gefallener Krieger oder zur Verherrlichung einer Waffentat — gedacht für eine Kirche oder einen anderen öffentlichen Raum. Preisrichter sind die Herren: August Brömse, Professor der k. k. Kunstakademie;



Dr. Rudolf Hönigschmid, k. k. Landeskonservator; Hofrat Dr. W. Klein, Universitätsprofessor, Arch. Dr. Karl Kühn, Sekretär der k. k. Zentralkommission für Denkmalspflege; Karl Krattner, Professor der k. k. Kunstakademie; Professor Franz Metzner, Bildhauer in Berlin; Dr. August Nägele, Universitätsprofessor; Dr. Artur Spiethoff, Universitätsprofessor; Dr. Heinrich Swoboda, Universitätsprofessor; Franz Thiele, Professor der k. k. Kunstakademie, und Arch. Baurat Josef Zasche. Entwürfe sind bis 31. Oktober 1916 an die genannte Gesellschaft, Prag-I, Palais Clam-Gallas, Huggasse 20, einzusenden.

## Offene Stellen.

Das kaiserl. ottomanische Arbeitsministerium beabsichtigt, laut Z. 996 E zum Studium und zur Ausarbeitung von Plänen für die Bewässerung der Adana-Ebene technische Ausschüsse zu bilden. Es nimmt hiezu Ingenieure und Geometer auf, die der französischen Sprache mächtig sind. Bewerber mögen sich an das Korrespondenzbureau der Generaldirektion für öffentliche Arbeiten in Stambul wenden.

### Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Gesucht wird zum sofortigen Eintritt (soweit nichts anderes bemerkt ist):

191. Jüngerer Maschinen-Ingenieur für großen Geschoßbetrieb, mit einigen Jahren Fabrikserfahrung, der ungarischen Sprache vollkommen mächtig.

193. Jüngerer Maschinen-Ingenieur, militärfrei, ledig, allenfalls leichter Kriegsbeschädigter, von einer südungarischen Fabrik.

213. Militärfreier Ingenieur für Eisenbeton, guter Statiker, für Entwurf und Bau, von Unternehmung in Nordböhmen.

215. Jüngerer militärfreier Ingenieur (tüchtiger Konstrukteur) von großer Wiener Schwachstromfirma.

216. Erfahrener, selbständiger Konstrukteur zur Leitung von einer ungarischen Geschoßfabrik.

232. Tatkraftiger Ingenieur für Wagenbau, mit mehrjähriger Erfahrung in Schmiede, Schlosserei und Holzbearbeitung von großer Wagenfabrik.

233. Ingenieur für Eisenbeton, guter Statiker und verlässlicher Rechner, vorwiegend für Kanzleiarbeit, allenfalls auch Kriegsbeschädigter.

246. Jüngerer Bauingenieur mit Erfahrung, für Eisenhochbau. Entwürfe, Deutscher, von einer Wiener Unternehmung.

247. Techniker für Entwerfen von Werkzeugmaschinen von Wiener Maschinenfabrik; allenfalls für Heimarbeit.

248. Älterer, deutscher, technischer Leiter, der bereits einer größeren Maschinenfabrik, Kesselschmiede und Eisengießerei vorstand, womöglich auch Erfahrung in Bergwerksmaschinen hat, von nordböhmischer Maschinenfabrik.

249. Erfahrener Bauleiter zur Überwachung der Bauführung für den Ausbau einer größeren Wasserkraftanlage, bereits in ähnlicher Stellung tätig gewesen.

252. Je ein jüngerer, militärfreier Maschinen- und Bauingenieur von Bureau für Fabriksbauten (Holzbearbeitungsanlagen) in Budapest, mit einiger Erfahrung.

253. Junger Bauingenieur für den Bau einer schmalspurigen Waldbahn und einer normalspurigen Schleppbahn in Mittelgalizien mit entsprechender Erfahrung. Polnische Sprachkenntnisse bevorzugt.

254. Bauingenieur mit Erfahrungen in Betonbauten und Wasserkraftanlagen für ein Elektrizitätswerk in Oberösterreich.

255. Erfahrener Architekt für Wiener Bauunternehmung.

256. Ingenieur für Konstruktionsabteilung, Ingenieur für Betrieb und für Baustoffprüfung für Motorfabrik bei Wien.

257. Tüchtige Maschineningenieure für Gießereiwesen, von Wiener Unternehmung.

Ingenieure, die sich jetzt oder in Zukunft um offene Stellen bewerben wollen, belieben die in der Vereinskanzlei erhältlichen Fragebogen auszufüllen und in die Vereinskanzlei einzusenden.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Das k. k. Hauptmünzamt benötigt 400.000 kg eiserne blankgebeizte, sherardisierte und gerändelte Münzplättchen aus reinem, sehr weichem und prägfähigem Flußeisen. Das bezügliche Bedingnisheft kann beim genannten Amte behoben werden, welches auch Auskünfte über das Sherardisieren der Plättchen erteilt. Angebote sind bis 6. Oktober 1916, mittags 12h, bei der Direktionskanzlei des k. k. Hauptmünzamtes in Wien, III/3, Heumarkt 1, einzureichen.

2. Der mähr. Landesausschuß vergibt im Offertwege die Lieferung von Bruchstein für den Bau der Marchregulierung in Olmütz und Kremsier, rund 2000 m<sup>3</sup> für jede Strecke. Die Lieferung wird nach dem vom Anbotsteller selbst angegebenen Einheitspreise vergeben. Die näheren Bestimmungen sind in den Steinlieferungsbedingungen enthalten, welche beim Landesbauamte im neuen Landhause in Brünn behoben werden können. Angebote sind bis 7. Oktober 1916, mittags 12h, bei der Einlaufstelle des mähr. Landesbauamtes in Brünn, Landhaus II, einzureichen.

3. Behufs Vergebung der erforderlichen Unterbauarbeiten für die im Zuge der Pozsony-Jablunkaer Staatsstraße (zwischen Km. 87 bis 88) gelegenen Dubovebachbrücke findet am 7. Oktober 1916, vormittags 11h, beim kgl. ung. Staatsbauamte in Nyitra eine Offertverhandlung statt. Die bezüglichen Offertunterlagen liegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsichtnahme auf, Vadium 5%.

4. Der Bezirksausschuß Eger (Böhmen) vergibt im Offertwege die Lieferung und Zufuhr des im Jahre 1917 auf den Bezirksstraßen erforderlichen Schottermaterialies. Die bezügliche Offertverhandlung findet am 16. Oktober 1916, vormittags 10h, in der Kanzlei der Bezirksvertretung Eger statt. Die Offertbedingungen sind in der genannten Kanzlei erhältlich, woselbst auch weitere Auskünfte erteilt werden.

5. Seitens der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft gelangt die Lieferung von 5000 m Schmalspurgleis und 100 Stück Drehscheiben für Heizhäuser der k. k. Staatsbahnen zur Vergebung. Die Lieferung hat auf Grund der bei der k. k. Staatsbahnverwaltung geltenden allgemeinen und besonderen Bedingungen sowie des mit Beschreibung versehenen Anbotvordruckes, welcher für die Anbotstellung verwendet werden muß, zu erfolgen. Der Anbotvordruck ist bei der Abteilung für Zugförderungs- und Werkstättendienst (Abteilung IV/6) der genannten Direktion, Wien, I. Schwarzenbergplatz 3, ferner bei den k. k. Staatsbahndirektionen Prag und Lemberg (Abteilung IV) erhältlich. Angebote sind bis 24. Oktober 1916, mittags 12h, bei der Einlaufkanzlei der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft einzureichen.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik.

Unterrichts-Lehrgänge im Monat Oktober 1916 finden an folgenden Tagen statt:

Die Grundlagen der praktischen Photographie für Anfänger. Am 3., 9. und 13. von 5 bis 6 $\frac{1}{2}$ h nachmittag.

Die Herstellung von Vergrößerungen. Am 6., 11. und 17. von 5 bis 6 $\frac{1}{2}$ h nachmittag.

Die Herstellung von Diapositiven. Am 26. und 31. von 5 bis 6 $\frac{1}{2}$ h nachmittag.

Die Verbesserung mangelhafter Negative und Positive. Am 20. und 24. von 5 bis 6 $\frac{1}{2}$ h nachmittag.

Die Herstellung von Vergrößerungen in Pigmentdruck. Am 23., 25. und 27. von 6 bis 7 $\frac{1}{2}$ h nachmittag.

Nähere Angaben bezüglich der Unterrichts-Lehrgänge sind in der „Zeitschrift“, Heft 37 I. J., enthalten.

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Landsturminenieur Ing. Wilhelm Bartel, in Anerkennung vorzüglicher Dienstleistung vor dem Feinde, das Goldene Verdienstkreuz mit der Krone am Bande der Tapferkeitsmedaille verliehen sowie anbefohlen, daß dem Fortifikationsoberleutnant i. d. R. Ing. Hermann Teuschl und dem Landsturmlieutenant Ing. Paul Ritter v. Boschan, für vorzügliche Dienstleistung vor dem Feinde, neuerlich die Allerhöchste belobende Anerkennung bekanntgegeben werde.

† Ing. Max Faschingbauer, Ingenieur des Stadtbauamtes (Mitglied seit 1908), ist als Oberleutnant in Cattaro erkrankt und an den Folgen am 15. d. M. in Wien gestorben.

† Ing. Franz Pavlin, Oberbaurat der Landesregierung in Laibach (Mitglied seit 1893), ist gestorben.

† Ing. Eduard Meter, Professor der Technischen Hochschule in Wien (Mitglied seit 1893), ist am 21. d. M. nach längerem Leiden im 60. Lebensjahre in Niederranna gestorben.

## Berichtigung.

An die Schriftleitung der „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“.

Wien, am 26. September 1916.

Namens des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens bitte ich, in das nächste Heft der „Zeitschrift“ folgende Berichtigung aufnehmen zu wollen:

Denkschrift „Wien nach dem Kriege“.

Der ständige Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines stellt den 1. Absatz des Abschnittes VI „Wald- und Wiesengürtel“ über Ersuchen des Herrn k. k. Baurates Arch. Faßbender dahin richtig, daß die Bezeichnung „Wald- und Wiesengürtel“ nicht von ihm herrührt.

Hochachtungsvoll

Der Obmann des ständigen Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens:

Dr. Kapaun.